АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 56

10

ОКТЯБРЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ЛЕНИНГРАД 1971

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ • ТОМ 56 (1971) № 10

УДК 578.8.095.38

Б. А. Быков

ЧТО ТАКОЕ КОНАССОЦИАЦИЯ?

С 1 рисунком

B. A. BYKOV. WHAT IS A CONASSOCIATION?

На конкретном примере пустынной растительности (северное побережье Аральского моря) обосновывается целесообразность вычленять конассоциации. Конассоциация представляет собой совокупность более или менее длительно существующих фитоценозов одной ассоциации и относящихся к ним проценозов дигрессивных и демутационных серий. Помимо этого она может включать и некоторые фитоценозы интерсериальных инородных ассоциаций. В зависимости от того, какой ассоциацией возглавляется конассоциация, она может быть климаксовой, проклимаксовой и аклимаксовой. Иногда конассоциация представлена только комплексом проценозов. Сходные, но географически разобщенные конассоциации рассматриваются как их группа. Вместе с другими группами конассоциаций, близкими по жизненной форме (точнее, — экобиоморфе) доминантов в фитоценозах основных ассоциаций, они составляют следующую типолого-территориальную единицу — конгрегацию (а затем фратрию, установленную В. Б. Сочава). После элементарной ценоэкосистемы — фитоценоза, конассоциация является следующей по сложности и генетической цельности системой, весьма информативной в отношении структуры и динамики растительности в условиях ландшафта. Она удобна и для изучения элементарных флор. Вычленение конассоциаций разрешает вопрос о включении комплексной растительности в субординационную систему таксонов и может внести бóльшую четкость в геоботаническое картографирование, так как приводит к полному единству типологического и территориального расчленения растительности (интерсериальные фитоценозы выпадают при генерализации карт и их легенд).

Существующие в советской ботанике понятия о формации и ассоциации, как показала геоботаническая практика, позволяют выявлять наиболее общие особенности объединяемых ими фитоценозов и классифицировать на этой основе растительный покров. Тем не менее практика показала и то, что при детальном изучении растительного покрова и его картировании понятия об ассоциации и формации не всегда являются вполне достаточными.

Напомним сначала, что давно стали различать основные (Морозов, 1930), или коренные, ассоциации от временных, или производных (Сукачев, 1934). Последние В. Н. Сукачев предлагал подразделять на кратковременные, длительновременные и относительно устойчивопроизводные. Позднее, наряду с *коренными* (или климаксовыми) ассоциациями, находящимися на плакорах зоны (а также на северных или южных — зональных — склонах горных поясов), было предложено (Быков, 1960) выделять подкоренные и некоренные ассоциации. Первые из них — *подкоренные* (или проклимаксовые) — объединяют длительно существующие фитоценозы, находящиеся в тех же плакорных условиях зоны (и в зонально-поясных условиях горного хребта). Структура этих ассоциаций, по В. Б. Сочава, который называет их квазикоренными, «обусловлена помимо зональных особенностей превалирующим воздействием какого-либо эдафического фактора, в той или иной мере затушевывающего зональные черты» (Сочава, 1963 : 8), т. е. черты коренной ассоциации. Вторые — *некоренные* (или аклимаксовые) ассоциации — объединяют гораздо более изменчивые (сукцессивно подвижные) фитоценозы, нахо-

дящиеся вне плакоров зоны (и не на зональных склонах горного пояса). Эндодинамические смены фитоценозов некоренных ассоциаций прерываются внешними факторами постоянно или до тех пор, пока изменение условий и смены не присоединят экотоп к зонально плакорным условиям.

Далее было установлено, что временные группировки, или *проценозы* дигрессивных или демутационных смен, существующие на протяжении жизни лишь одного или нескольких поколений доминантов, следует относить к той ассоциации, место фитоценозов которой они занимают. Дело в том, что формальное объединение неустойчивых зарослей, например однолетних растений, в самостоятельные ассоциации, вряд ли допустимо, так как эти заросли являются лишь финальной или, наоборот, инициальной, или какой-нибудь промежуточной стадией развития фитоценозов.[1] Только последние представляют собой наиболее у с т о й ч и в ы е формы совместного существования растений и могут служить основным объектом классификации. К сожалению, неустойчивую, сериальную, растительность относят к основным ассоциациям довольно редко, хотя при составлении легенд к некоторым крупномасштабным картам так уже поступают (ср., например, Исаченко, 1965).

В настоящее время в связи со все большим углублением фитоценологических исследований вообще наблюдается не только повышенное внимание к генетической оценке ассоциаций (и формаций), к динамике растительности, в том числе к сериальным изменениям фитоценозов (фитоценоз ⇄ проценозы), но и стремление отразить эту динамику на геоботанических картах.

Необходимость поместить на карту весьма разнообразную мозаику из фитоценозов и проценозов заставляет строго различать ассоциации разных рангов и относить к ним соответствующие серии проценозов (Карамышева и Рачковская, 1962; Грибова и Самарина, 1963; Исаченко, 1965; Карпенко, 1965; Ильина, 1968, и др.), а вместе с тем и серьезно задумываться над фитоценологической таксономией. При этом иногда приходят к мысли, что такие таксоны, как ассоциация, не всегда удобны для фитоценологического картографирования (Карамышева и Рачковская, 1968); наряду с ними приходится прибегать к использованию и «территориальных» единиц, например комплексов ассоциаций, хотя это в рамках существующей типологической системы таксонов является непоследовательным и неудобным.

Все это, однако, вполне разрешимо.

На конкретном примере (пустыня Жуса-Дала в Южном Прибалхашье) мы уже констатировали, что коренная ассоциация этой пустыни (Artemisia terrae alba-ephemeretum) представлена рядом фитоценозов, окруженных и перемежающихся с сериальными проценозами, а также близкими к коренным подкоренными сообществами, принадлежащими, например, к терескеново-полынной ассоциации (Krascheninnikovia ceratoides — Artemisia terrae alba; на измененных поверхностных опесчанивание почвах). В территориальном и генетическом отношении все это представлялось нам единым целым и мы отнесли его к одной *конассоциации* (Быков, 1966а).

---

[1] Сходные проценозы (для исследования их особенностей) могут, однако, объединяться в *ации* (произведено от окончания слова социация, чем подчеркивается несамостоятельность явления). Подчиненное положение проценозов устанавливается прямым наблюдением. Так, например, анализ 12 описаний проценозов *Climacoptera brachiata*, сделанных нами в Сев. Приаралье, показал, что их флора имела только один дифференциальный вид, который отличал проценозы этой солянки от окружающих фитоценозов *Artemisia terrae alba*. В то же время среди общих видов были зарегистрированы (с небольшой численностью) такие полукустарнички и многолетние травы, как *Artemisia terrae alba*, *Kochia prostrata*, *Salsola rigida*, *Megacarpaea megalocarpa*, *Allium decipiens*, *Rheum tataricum* и другие, т. е. виды, весьма характерные для окружающих серополынников, на месте которых и возникли проценозы климакоптеры.

Все производные ассоциации, в понимании В. Н. Сукачева, являются ациями с различной длительностью своего существования.

В 1969 г. мы исследовали этот вопрос на другом участке полынной пустыни, расположенном более чем на 1000 км к западу от Жусан-Далы — в Сев. Приаралье. Типичная для этого региона волнистая равнина покрыта бурыми зонального типа почвами, развивающимися в результате элювиального процесса на поверхности третичных отложений. Как в прошлом, так и сейчас здесь довольно обычны эрозионные процессы, о чем свидетельствуют многие чинки с обнажением третичных пестроцветов, а также проявления эрозии на более пологих склонах с развитыми на них благодаря этому комплексами почв и растительности.

В этом районе была исследована и закартирована растительность на площади около 25 км² (см. рисунок). Большая часть этой территории занята, как мы видим, конассоциацией эфемероидных серополынников (Conass. Artemisietum ephemeroidosum). Основу ее составляет одноименная ассоциация, состоящая из нескольких социаций: ревенево-серопольнной (*2*), ревенево-серополынной опесчаненной (*3*) и особенно эфемероидно-итсигеково-серополынной (*1*), которую вполне можно считать коренной, или климаксовой. Преимущественно к последней относится и входящий сюда же ряд проценозов пирогенной (*1а*), пасквальной (*1б*) и экзодинамической серий (*1в* — эрозия с образованием неглубоких канавок, что ведет к некоторому остепнению полынников). Вполне естественно отнести к той же конассоциации и зоогенные комплексы (*1г*), основу которых составляют фитоценозы коренной социации, комплексирующиеся с многочисленными крупными проценозами однолетников на месте заброшенных и обитаемых колоний сусликов. Также естественно отнести к конассоциации эфемероидных серополынников комплексы эрозионного происхождения (*1г*, *1д*), с более или менее разрушенными коренными фитоценозами, благодаря чему здесь развиваются многочисленные фитоценозы некоторых ассоциаций: черной полыни, биюргунов и даже кокпека (следствие обнажения близких солевых горизонтов и микроделювиальных процессов).

Генетическое единство всех перечисленных и входящих в конассоциацию групп фитоценозов и их комплексов легко обнаруживается при исследовании растительности и почв, а также сукцессионных рядов, и не вызывает никаких сомнений. В основе этого единства лежит естественная близость биогеоценозов плакорной части ландшафта, соответствующая ей близость фитоценозов определенных социаций и связанных с ними комплексов, а также проценозов сериальных смен.

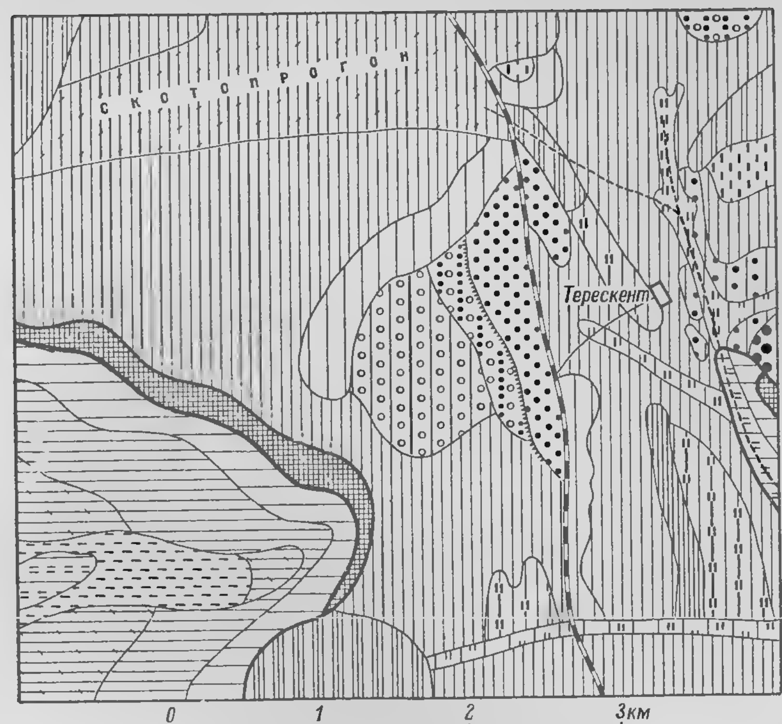
Именно такая ч р е з в ы ч а й н о р а с п р о с т р а н е н н а я в п р и р о д е мозаика из генетически близких элементов растительного покрова и навела нас на мысль о необходимости вычленять ее в качестве естественных объединений — конассоциаций (Быков, 1957).[1]

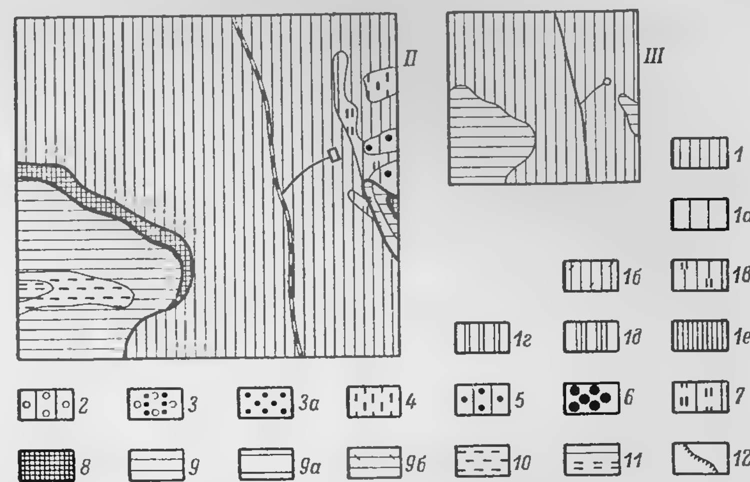
Конассоциацию можно рассматривать как чисто типологическую единицу, равную ассоциации в расширенном толковании (включая, в частности, комплексы с доминирующим участием сообществ ее социаций или с очевидной преемственностью этих сообществ) и не в отвлеченном ее понимании (тип фитоценоза), а в конкретном, географически определенном (совокупность фитоценозов и их проценозов). Но это позволяет

---

[1] На детальных крупномасштабных картах с выделенными контурами коренных, подкоренных («квазикоренных») и сериальных ценозов вычленить конассоциации очень легко. Сравните, например, карты к статье С. А. Грибовой и Г. Д. Самариной (1963). Так, на карте «С» вся ее северо-восточная часть (контуры подчиненных чернично-зеленомошным ельникам «рядов» и один контур интерсериальных сероольховых редколесий) относятся к конассоциации этих ельников.

Близкое понятие было установлено еще в 1928 г. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1951) под именем климакс-комплекса (совокупность всех сериальных ценозов, объединяемых климакс-ассоциацией). К. В. Киселева и др. (1969) называют климакс-комплекс сукцессионной системой, так же связывая ее с климакс-ассоциацией. Конассоциация отличается от них тем, что может возглавляться и не климаксовой ассоциацией. Объединение фитоценозов вокруг климаксовых ассоциаций возможно только на ступени конгрегации (иногда даже фратрии), когда отдельные, особенно некоренные, конассоциации «выпадают» из поля зрения в процессе генерализации.





Карта растительности окрестностей Приаральского геоботанического стационара Института ботаники Академии наук Казахской ССР.

Легенда I. К основной карте.

I. Конассоциация эфемероидных серополынников (Klimax-conass. Artemisietum ephemeroidosum) плакорного уровня.

1. Фитоценозы коренной социации эфемероидно-итсигековых (Artemisia terrae alba — Anabasis aphylla-ephemeroides) серополынников на плато и пологих склонах с бурыми карбонатными почвами, а также сериальная и комплексная растительность на месте коренной социации: *а* — эфемеровые проценозы пирогенной серии (*Ceratocarpus arenarius*, *Climacoptera brachiata*, *Salsola tamariscina*); *б* — эбелеково-серополынные проценозы пасквальной серии (*Ceratocarpus arenarius*) на скотопрогоне; *в* — тырсово-серополынные сообщества экзодинамической серии остепнения (эрозия и промывка почвы; *Stipa capillata*); *г* — комплекс ценозов дигрессивной экзодинамической (эрозия склонов) сукцессии на месте и с участием фитоценозов коренной социации (40%) и некоренных фитоценозов чернополынников (*Artemisia pauciflora* — 20%) и биюргунников (*Anabasis salsa* — 40%); *д* — то же, но смена зашла еще дальше: коренных сообществ только 15%, биюргуновых 50%, чернополынных 20% и кокпековых (*Atriplex cana*) 5%; *е* — комплекс ценозов зоогенной дигрессивной сукцессии на месте коренной социации: коренных фитоценозов 70% и проценозов однолетников с участием полыни 30%.

2. Фитоценозы подкоренной ревенево-серополынной социации (*Rheum tataricum*).

рассматривать конассоциацию и как конкретную территориальную единицу, однако, как правило, с включением более или менее инородных, «вставленных», или интерсериальных ассоциаций (от лат. intersero — вставлять), естественно, всегда не коренных. В рассматриваемом примере к ним относятся ассоциации, в своем экзодинамическом развитии весьма сильно отошедшие от коренной растительности: кокпечники (*4*), социации биюргунников на склонах плато (*5*, *6*), а также интразональная житняковая социация остепненных логов (*7*) и крутых склонов чинков (*8*).

Все эти включения не нарушают общего единства конассоциации, а при генерализации карт и легенд естественно выпадают из нее.

На рисунке, кроме эфемероидно-серополынной конассоциации, представлены две тождественные биюргуновые конассоциации (Conass. Anabasetum). В рассматриваемом ландшафте они занимают совсем иное положение. Если первая занимает плакорное, то вторая плаккатное, по терминологии Г. В. Высоцкого, положение;[1] в данном случае она приурочена к склонам бессточных впадин и спускающимся к ним шлейфам чинков. В ряде мест именно чинками эти две различные части ландшафта (плакор и плаккат) резко отграничены друг от друга. В биюр-

[1] Введенное Г. Н. Высоцким (1927) понятие о плакорном положении почв и растительности сыграло и играет очень важную роль в географии, почвоведении и геоботанике. К сожалению, почти не используется его понятие о плаккатном положении. Расширяя мысль Высоцкого о различных уровнях развития почв и растительности, мы (Быков, 1966б) предложили, кроме плакорного и плаккатного положений, различать предплакорное (например, песчаные равнины) и надплакорное (горные возвышенности с выраженной поясностью), а среди поясов последнего уровня различать зональное положение (северные и южные склоны с нормальным проявлением закона предварения), интрозональное (западные и восточные склоны), азональное (южные склоны на северном скате хребта и наоборот) и инверсионное положение (тальвеги ущелий) растительности и почв (Быков. 1957).

---

3. То же, но их опесчаненный вариант: *а* — сериальная растительность на их месте; эфемеровые проценозы пирогенной серии, дефляция почвы и образование песчаного вала (*12*) на кайме соседнего фитоценоза.

4. Фитоценозы интерсериальной социации кермеково-биюргуновых кокпечников на сильно эродированных склонах (*Anabasis salsa*, *Atriplex cana*, *Limonium suffruticosum*).

5. Фитоценозы интерсериальной социации биюргунников на сильно (до засоленных грунтов) эродированных склонах.

6. Фитоценозы интерсериальной социации лишайниковых (*Aspicilia esculenta*) биюргунников на кумулятивно-щебнистых дефлированных и эродированных склонах.

7. Фитоценозы интерсериальной житняковой социации остепненных логов (*Stipa capillata*, *Spiraea hypericifolia*).

8. Экзогенные несложившиеся комплексы ценозов сериальной растительности чинков третичного плато, сопровождающие резкую смену плакорного уровня на плаккатный.

II. Конассоциация биюргунников (Hypoklimax-conass. Anabasetum) плаккатного уровня.

9. Некоренная социация биюргунников на солончаковатых бурых почвах, а также сериальная растительность этой социации: *а* — инициальные проценозы биюргуна на соленосных шлейфах чинков; *б* — чернополынные биюргунники прогрессивной сукцессии.

10. Интерсериальная социация чернополынников.

11. Интерсериальная социация волоснеца (*Elymus angustus*) и ломкоколосника (*Psatyrostachys lanuginosa*) в ложбинах.

Легенда II. К карте вдвое уменьшенного масштаба.

1. Конассоциация эфемероидных серополынников плакорного уровня на бурых почвах (коренная эфемероидно-итсигеково-серополынная и подкоренная ревенево-серополынная социации и их сериальные эбелеково-серополынные проценозы и серополынно-чернополынно-биюргунные комплексы на эродированных склонах); интерсериальные социации: кермеково-биюргуново-кокпековая (*4*) и биюргуновая (*5*) на эродированных склонах; интерсериальная степная социация логов (*7*) и примитивные комплексы чинков (*8*).

8. Конассоциация биюргунников плаккатного уровня (биюргуновая социация и ее сериальные проценозы на глинистых шлейфах и склонах под чинком) на солончаковатых бурых почвах; интерсериальные социации чернополынников (*9б*) и волоснеца (*11*).

Легенда III. К карте еще более уменьшенной.

1. Конассоциация эфемероидных серополынников на бурых почвах плакоров.

9. Конассоциация биюргуна на солончаковатых бурых почвах плаккатов (шлейфы чинков и склоны бессточных впадин).

гуновую конассоциацию, кроме фитоценозов основной, но некоренной ассоциации биюргуна, входят сериальные проценозы и интерсериальные фитоценозы (см. рисунок). Нужно сказать, что на нашей карте конассоциация биюргуна представлена недостаточно полно.

Во всех этих примерах конассоциация представлена совокупностью более или менее длительно существующих фитоценозов, принадлежащих одной ассоциации (в иных случаях группе близких ассоциаций), и относящихся к ним проценозов дигрессивных, демутационных, а иногда и прогрессивных серий. В некоторых случаях такая совокупность может быть представлена только комплексами фитоценозов и проценозов (например, в пустынно-степной области). В зависимости от того, какой ассоциацией возглавляется конассоциация, она может быть коренной (как, например, конассоциация эфемероидных серополынников), подкоренной, а также некоренной (конассоциации биюргунников в нашем примере).

Таким образом, конассоциация прежде всего конкретное явление. Она занимает определенную территорию и граничит с другими конассоциациями. До известной степени ее можно считать аналогом фитоценоза в общепринятой типологической системе.

Сходные, но разобщенные конассоциации должны рассматриваться как группы конассоциаций. Вместе с другими группами, сходными по экобиоморфам доминантов в основных социациях и поэтому (вследствие сходного средообразующего действия) связанными интеграциями, они (в тех же ландшафтах) составляют уже следующую типолого-территориальную единицу — *конгрегацию* (Быков, 1957).

Понятие о конассоциации представляется нам очень важным по следующим мотивам.

Во-первых, после элементарной ценоэкосистемы — фитоценоза, конкретная конассоциация является следующей по сложности и генетической цельности ценологической системой, весьма удобной для исследования закономерностей существования и развития растительности в пределах того или иного ландшафта.

Во-вторых, конассоциация является весьма информативной единицей в отношении структуры и динамики растительного покрова. Она, в частности, позволяет более широко изучать сукцессионные процессы, включая в этот круг исследований и явления комплексности. Она позволит более правильно судить о флоре элементарных разностей растительного покрова,[1] что в конечном счете может сказаться и на исследовании ф л о р о ц е н о г е н е з а.

Принятые для вычленения конассоциаций принципы распространяются и на следующую за ней классификационную единицу, названную нами конгрегацией (Быков, 1957). Этот ряд субординационных единиц (конассоциация, конгрегация) по принципам их выделения, по теснейшему совпадению типологического существа с его территориальным выражением, а также по наличию в них интерсериальных ассоциаций и социаций примыкает, по нашему мнению, к ряду более высоких таксонов, в начале которых стоит *фратрия* (Сочава, 1945).

В-третьих, комплекс ценозов может не только явиться членом конассоциации, но во главе с входящей в него коренной или подкоренной ассоциацией и сам по себе рассматриваться как конассоциация: поэтому понятие конассоциации разрешает важный вопрос о включении комплексов растительности в субординационную систему таксонов. Это возможно, конечно, лишь при внимательном изучении истории возникновения и биогеоценотической тенденции развития комплексов.

Наконец, вычленение конассоциаций в природе может внести бóльшую четкость в геоботаническое картографирование, так как будет полностью сопряжено с естественной классификацией растительного покрова

[1] Имеется в виду ставшее плохой традицией изучение флоры фитоценозов и ассоциаций без флоры их проценозов.

(в легендах) и при этом с соблюдением полного единства типологических и территориальных принципов, что здесь особенно важно. При этом генерализация карт и легенд будет опираться на весьма естественные различия или связи выделов (сравните приведенные на рисунке мелкомасштабные карты и легенды к ним).

Говорить о том, что понятие о конассоциации не исключает понятия об ассоциации вряд ли нужно.

ЛИТЕРАТУРА

Б ы к о в Б. А. (1957). Геоботаника, 2-е изд. — Б ы к о в Б. А. (1960). Доминанты растительного покрова Советского Союза, 1. — Б ы к о в Б. А. (1966а). На пути к генетической классификации растительности. Изв. АН КазССР, сер. биолог., 4. — Б ы к о в Б. А. (1966б). Пять уровней развития растительности в связи с проблемой ее классификации. Изв. АН КазССР, сер. биолог., 1. — В ы с о ц к и й Г. Н. (1927). Тезисы о почве и влаге. Избр. соч., II, изд. 1962 г. — Г р и б о в а С. А., Г. Д. С а м а р и н а. (1963). Составление детальной крупномасштабной карты с учетом динамики растительного покрова. В кн.: Геоботаническое картографирование. — И л ь и н а И. С. (1968). Динамический принцип построения крупномасштабной геоботанической карты. В кн.: Геоботаническое картографирование. — И с а ч е н к о Т. И. (1965). Опыт картографирования динамики степной растительности. В кн.: Геоботаническое картографирование. — К а р а м ы ш е в а З. В., Е. И. Р а ч к о в с к а я. (1962). Опыт крупномасштабного геоботанического картографирования. В сб.: Принципы и методы геоботанического картографирования. — К а р а м ы ш е в а З. В., Е. И. Р а ч к о в с к а я. (1968). Опыт составления мелкомасштабной карты для степной территории Казахстана. В кн.: Геоботаническое картографирование. — К а р п е н к о А. С. (1965). Отражение динамики южнотаежной растительности на крупномасштабных геоботанических картах. В кн.: Геоботаническое картографирование. — К и с е л е в а К. В., С. М. Р а з у м о в с к и й, А. П. Р а с н и ц ы н. (1969). Границы растительных сообществ и динамика растительности. Журн. общ. биолог., 2. — М о р о з о в Г. Ф. (1930). Учение о типах насаждений. — С о ч а в а В. Б. (1945). Фратрии растительных формаций СССР и их филоценогенез. ДАН СССР, XLVII, 1. — С о ч а в а В. Б. (1963). Перспективы геоботанического картографирования. В кн.: Геоботаническое картографирование. — С у к а ч е в В. Н. (1934). Дендрология с основами лесной геоботаники. — B r a u n - B l a n q u e t J. (1951). Pflanzensociologie.

Институт ботаники
Академии наук
Казахской ССР,
Алма-Ата.

(Получено 20 VIII 1969).

SUMMARY

The substantiation of the expediency of distinguishing conassociations is illustrated by the concrete example of the desert vegetation (the northern coast of the Sea of Aral). Conassociation is a complex of more or less long-existing phytocoenoses of the same association and of the procoenoses of digressive and demutational series belonging to these phytocoenoses. Besides it can also comprise some phytocoenoses belonging to the alien interserial association. Climax, proclimax and aclimax conassociations are distinguished depending on the nature of predominanting associations. Sometimes a conassociation can be represented by a complex of procoenoses only. Similar, but geographically separated conassociations are regarded as groups of conassociations. Together with other groups of conassociations closely similar with respect to their live-form (or, more correctly, ecobiomorph) of the dominanting plants in the phytocoenoses of the main associations they constitute the next higher typologo-territorial unit: the congregation (then followed by the fratria, established by V. B. Sochava). After the elementary coenoecosystem—the phytocoenosis, the conassociation is the next higher system in complexity and genetic integrity, highly informative regarding the structure and the dynamics of the vegetation under the conditions of a landscape. It can be also convenient for the investigations of elementary floras. The concept of conassociations solves the problem of incorporation of the complex vegetation into the subordinational system of taxa and can contribute to the improvement of geobotanical mapping by making it more distinct, since it leades to a perfect unification of the typological and territorial subdivision of the vegetation (interserial phytocoenoses are eliminated in the course of generalization of maps and of legends to them).

УДК 581.524.44 (477.8)

Ю. Р. Шеляг-Сосонко и Г. С. Куковица

ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ РАВНИННОЙ ЧАСТИ ЗАПАДА УКРАИНЫ

С 2 рисунками

YU. R. SHELYAG-SOSONKO AND G. S. KUKOVITSA. GEOBOTANICAL DIVISION INTO DISTRICTS OF THE PLAIN PART OF THE WEST UKRAINE

В статье предлагается геоботаническое районирование одной из наиболее сложных по своим природно-историческим условиям территории Украины, лежащей на стыке широколиственной лесной и лесостепной зон, а также Средне-Европейской и Восточно-Европейской провинций. Основное внимание авторы уделяют выделению округов и обоснованию границ подпровинций, провинций и зон.

В орографическом отношении западная часть Украины (Ровенская, Волынская, Тернопольская, Львовская, Ивано-Франковская, Черновицкая и Закарпатская области) представляет собой Полесскую низменность, Волыно-Подольскую возвышенность и горную систему Карпат. Геоботаническое районирование последних было недавно опубликовано М. А. Голубцом, К. А. Малиновским и С. М. Стойко (1965), поэтому мы рассмотрим только равнинную часть. Континентальный режим на Полесской части территории установился с конца палеогена, а на Волыно-Подольской возвышенности — с сармата. Геоморфологи обычно на этой территории выделяют Волынское Полесье, Малое Полесье, Волынскую возвышенность, Гологоро-Кременецкий кряж, Росточье, Ополье, Западную Подолию, Покутье и Хотинскую возвышенность (рис. 1).

Волынское Полесье — это низменная равнина с господствующими абсолютными высотами 160—180 м. Рельеф его напоминает рельеф Малого Полесья, в пределах которого распространены высоты 200—250 м. Волынская возвышенность, Росточье и остальная часть территории имеют господствующие высоты 320—380 м, достигающие 515 м на Хотинской возвышенности и снижающиеся до 260 м на Волынской возвышенности. Характерной чертой рельефа возвышенностей является чередование плоских водоразделов с глубокими (20—90 м) и узкими долинами, которые ближе к р. Днестру приобретают каньонообразный характер, глубина их достигает 150—200 м. Четвертичные отложения на Волынском Полесье и Малом Полесье представлены преимущественно флювиогляциальными, аллювиальными отложениями и мореной (Волынское Полесье), а на остальной части территории, кроме Росточья, — лёссом (Бондарчук, 1959; Заморій, 1961; Цись, 1961, 1962; Маринич, 1963). Росточье в этом отношении занимает промежуточное положение. На флювиогляциальных отложениях сформировались дерново-слабо- и среднеподзолистые песчаные и супесчаные почвы, а на лёссах — серые оподзоленные и черноземные почвы (Вернандер и др., 1951). Особенности географического положения рассматриваемой территории (крайний юго-запад Русской равнины, находящийся под сильным влиянием атлантического климата) и естественноисторического формирования ее (наличие районов оледенения и районов, не подвергавшихся ему) нашли свое отражение в своеобразии растительного покрова. В его сложении в качестве ценозообразователей выступают бореальные, неморальные и степные виды. В связи с этим при геоботаническом районировании равнинной территории запада Украины первостепенное значение имеет установление зональных и провинциальных границ. При рассмотрении этого вопроса мы исходили из признаков самой растительности, как это принято в геоботанических работах (Шенников, 1940; Лавренко, 1947а, б, 1968; Прозоровский и Тюремнов, 1967). В качестве единиц геоботанического районирования нами приняты: область (зона), провинция, округ, район с дальнейшим подразделением на подобласти, подпровинции и т. д. (Лавренко, 1947а, 1968).

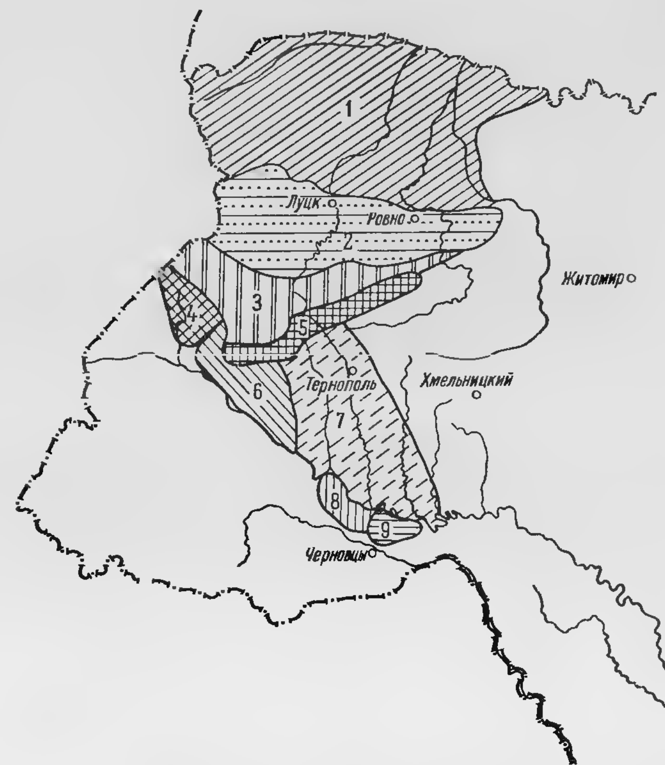


Рис. 1. Схематическая карта орографических районов запада Украины.

1 — Волынское Полесье; 2 — Волынская возвышенность; 3 — Малое Полесье; 4 — Росточье; 5 — Гологоро-Кременецкий кряж; 6 — Ополье; 7 — Западная Подолия; 8 — Покутье; 9 — Хотинская возвышенность.

Геоботаническое районирование всей территории равнинной части запада Украины имеется только в двух работах (Лавренко, 1947б; Білик і Брадіс, 1962), в которых оно доведено до выделения округов. Значительно больше работ посвящено районированию отдельных регионов этой территории (Szafer, 1935; Gajewski, 1937; Косець, 1947, 1953; Брадіс, 1957, 1961; Поварніцин, 1959; Артемчук, 1961, 1967; Амелін, 1962). Тем не менее, несмотря на довольно большое число работ, до настоящего времени нет единого мнения по основным вопросам районирования этой территории. Данные, приводимые в этих работах, в отношении зональной и провинциальной принадлежности отдельных районов территории часто имеют противоречивый характер и не согласуются между собой. Объясняется это сложными природно-историческими условиями формирования территории и недостаточной изученностью ее растительного покрова.

Равнинная часть территории запада Украины расположена в пределах двух зон: Европейской широколиственной лесной и Европейско-Азиатской лесостепной. Границу между ними мы проводим по южной окраине

Полесья, на г. Вишневец — верховья р. Серета, далее на юг до города Черткова, откуда на город Скала-Подольскую и далее на восток (рис. 2).

Европейская широколиственная лесная зона. В пределах СССР территория этой зоны, по Е. М. Лавренко (1947б), относится к двум провинциям: Средне-Европейской и Восточно-Европейской широколиственной лесной.

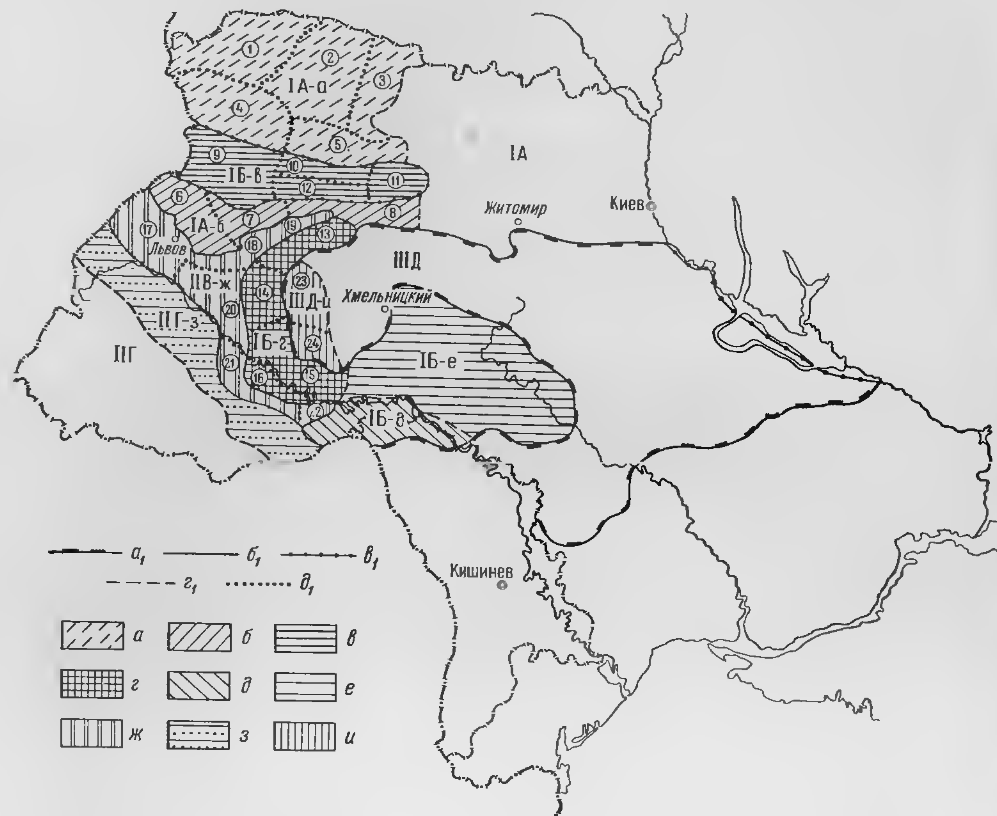


Рис. 2. Схематическая карта геоботанических районов запада Украины.

$а_1$ — граница зон; $б_1$ — граница провинций; $в_1$ — граница подпровинций; $г_1$ — граница округов; $д_1$ — граница районов.

Европейская широколиственная лесная зона:

I. Восточно-Европейская провинция, *А.* Полесская подпровинция, *а.* Западно-Полесский округ. *Районы:* *1* — Шацкий; *2* — Маневичский; *3* — Клесовский; *4* — Ковельский и *5* — Цуманский. *б.* Малополесский округ.

Районы: *6* — Яворовский; *7* — Бродский; *8* — Восточно-Малополесский.

Б. Подольско-Бессарабская подпровинция, *в.* Волынский округ. *Районы:* *9* — Сокальско-Торчинский; *10* — Варковичско-Ровенский; *11* — Гощанский и *12* — Пелчанско-Мизочский

г. Западноподольско-Покутский округ.

Районы: *13* — Заложский; *14* — Центральный; *15* — Приднестровский и *16* — Покутский. *д.* Прут-Днестровский округ, *е.* Центрально-Подольский округ. *II.* Средне-Европейская провинция, *В.* Западно-Украинская подпровинция, *ж.* Кременецко-Хотинский округ. Районы: *17* — Росточский; *18* — Гологоро-Вороняксккий; *19* — Кременецкий; *20* — Опольский; *21* — Тлумачско-Кицманский и *22* — Хотинский. *г.* Карпатская подпровинция, *з.* Прикарпатский округ.

Европейско-Азиатская лесостепная зона:

III. Восточно-Европейская провинция, *Д.* Подольско-Приднепровская подпровинция, *и.* Западно-Подольский округ.

Районы: *23* — Тернопольский и *24* — Приднестровский.

Средне-Европейская провинция на равнинной части территории запада Украины Е. М. Лавренко (1947б), а также Г. И. Билыком и Е. М. Брадис (1962) не выделяется. На целесообразность отнесения к этой провинции некоторых районов рассматриваемой территории указывал В. Гаевский (Gajewski, 1937). Аналогичные взгляды высказывали Н. И. Косец (1947, 1953), М. Г. Попов (1949) и И. В. Артемчук (1967). На равнинной же части территории проведена граница этой провинции и на «Карте геоботанического районирования СССР» (1947). Как известно, Средне-Европейская провинция характеризуется господством на равнине и в предгорьях лесов порядков Fagetalia и Quercetalia robori-petraeae (Tüxen, 1937; Braun-Blanquet u. Tüxen, 1943; Knapp, 1948; Klika, 1955; Oberdorfer, 1947; Medwecka-Kornás и др., 1959; Moor, 1960; Braun-Blanquet, 1964). Поэтому восточную границу ее целесообразно проводить по границе сплошного распространения буковых лесов. На Украине, кроме Карпат, сплошные массивы этих лесов встречаются на Росточье, Ополье, Гологоро-Кременецком кряже и Хотинской возвышенности (Koczwara, 1925; Szafer, 1935; Kulczyński i Motyka, 1936; Косець, 1947, 1953; Шишова, 1954; Горохова, 1960; Бухало, 1961; Заверуха, 1963). Эту территорию, на наш взгляд, и нужно отнести к Средне-Европейской провинции,[1] выделив ее в отдельный Кременецко-Хотинский округ (рис. 2). Восточнее этого округа буковые леса встречаются только в виде отдельных островов по наиболее возвышенным участкам. От границы сплошного распространения они отстоят на 40—60 км. Популяции *Fagus silvatica* L. в пределах сплошного распространения этого вида (Кременецко-Хотинский округ) и островного распространения его (Западная Подолия) различаются и морфологически (Szafer, 1935). Во флористическом отношении буковые леса Кременецко-Хотинского округа стоят ближе к карпатским буковым лесам, чем к островным западноподольским. Именно в пределах Кременецко-Хотинского округа проходит граница большинства видов, характерных для карпатских буковых лесов: *Abies alba* Mill., *Prenanthes purpurea* L., *Luzula silvatica* (Huds.) Gaud., *Polygonatum verticillatum* (L.) All., *Teleckia speciosa* Baum., *Leucojum vernum* L. и др. Встречаются в пределах этого округа и небольшие участки ацидофильных дубовых лесов из *Quercus petraea* Liebl. и *Q. robur* L. союза Quercion robori-petraea. В целом в дубовых, дубово-грабовых и буковых лесах этого округа довольно обычны средне-европейские и карпатские виды: *Aposeris foetida* (L.) Cass., *Acer pseudoplatanus* L., *Scopolia carniolica* Jacq., *Carex brizoides* Juslen., *Cirsium erisithales* (Jacq.) Scop., *Aconitum moldavicum* Hacq., *Polystichum braunii* Fee, *Carpesium cernuum* L., *Astrantia major* L., *Symphytum cordatum* Wald. et Kit., *Phyteuma orbiculare* L. и др., которые восточнее встречаются очень редко. Степная растительность на территории Кременецко-Хотинского округа, приурочена исключительно к участкам с близким залеганием от поверхности (до 30—40 см) карбонатных пород (мела, известняков, гипса, мергелей). Распространение ее обусловлено эдафическими факторами и в этом отношении аналогично распространению степных группировок на соседней территории Польской Народной Республики, относящейся к Низинно-возвышенной подпровинции Средне-Европейской провинции (Dziubałtowski, 1923, 1925). В пределах Кременецко-Хотинского округа встречаются пойменные и суходольные луга (формации Arrhenathereta elatior и Triseteta flavescentis), относящиеся к порядку Arrhenatheretalia, широко представленному в Средне-Европейской провинции (Tüxen, 1937; Knapp, 1948; Oberdorfer, 1957; Hundt, 1958; Medwecka-Kornaś и др., 1959). Травостой этих формаций образован видами, являющимися характерными для порядка Arrhenatheretalia: *Galium mollugo* L., *Pimpinella major* (L.) Huds., *Trifolium dubium* Sibth., *Pastinaca sativa* L., *Campanula patula* L., *Trisetum flavescens* (L.) P. B., *Arrenatherum elatius* L. и др. Только в этом округе рассматриваемой территории на степных склонах встречаются *Coronilla coronata* L., *Sedum hispanicum* L., *Scorzonera hispanica* L. и другие средиземноморско-средне-европейские виды. Кременецко-Хотинский округ мы делим на шесть геоботанических районов, а именно: Кременецкий, Гологоро-Вороняксккий, Опольский, Росточский, Тлумачско-Кицманский и Хотинский (рис. 2).

[1] Возможно, есть смысл Средне-Европейскую провинцию в пределах Украины разделить на две подпровинции: Карпатскую и Западно-Украинскую.

Восточно-Европейская широколиственная лесная провинция представлена двумя подпровинциями: Подольско-Бессарабской и Полесской (рис. 2).

Подольско-Бессарабская подпровинция. На рассматриваемой территории к ней относятся Волынский округ и Западноподольско-Покутский округ (рис. 2).

Волынский округ является наиболее спорной территорией запада Украины в отношении зональной и провинциальной принадлежности. Е. М. Лавренко (1947б) отнес этот округ к Полесской подпровинции. Е. М. Брадис (1957) отнесла его к лесостепной области. К лесостепи относят его и почвоведы (Андрющенко и др., 1967) и географы (Ланько и др., 1959; Мильков, 1964: Геренчук, 1968). И. С. Амелин (1962) и Г. В. Козий (1963) относят его к лесной области. Как лесостепной остров в лесной зоне рассматривают округ Г. И. Билык и Е. М. Брадис (1962).

В настоящее время на Волынской возвышенности преобладают дубово-грабовые и их производные грабовые леса (Кузьмичов, 1967). Значительно меньше распространены дубовые и дубово-сосновые леса. Степная растительность практически не сохранилась. Основным доводом для отнесения Волынского округа к лесостепи, таким образом, являются встречающиеся на этой территории глубокие малогумусные черноземы. Однако генезис их еще недостаточно ясен. Вероятнее всего, что на Волынской возвышенности они представляют собой не зональное образование, а сформировались благодаря местным гидрологическим или геологическим особенностям. Климат на этой территории имеет ясно выраженный «лесной» характер. Годовое количество осадков — 600—650 мм при средней температуре июля 18°. Коэффициент увлажнения равен 1.1—1.2 (Бучинський, 1958). Вполне возможно, что черноземы Волынской возвышенности в недавнем прошлом были покрыты лесной, а не степной растительностью. В настоящее время появляется все больше работ, убедительно доказывающих, что в определенных условиях дубовые леса могут произрастать на черноземах, не оподзоливая их (Афанасьева, 1947, 1966; Надеждин, 1949; Зонн, 1955, 1957; Павленко, 1955; Герцык, 1965). Как показали наши исследования, среди сохранившихся дубовых лесов Волынского округа полностью отсутствуют ассоциации порядка Quercetalia robori-pubescentis, являющиеся характерными для лесостепи. Все это позволяет нам рассматривать этот округ как лесной. В пределах его А. И. Кузьмичов (1967) выделяет четыре района: Сокальско-Торчинский, Варковичско-Ровенский, Пелчанско-Мизочский и Гощанский (рис. 2).

Западноподольско-Покутский округ отделен от Волынского узкой полосой ледниковой прадолины Западного Буга и Горыни, относящейся к Малополесскому округу. Растительность Западноподольско-Покутского округа представлена дубовыми, дубово-грабовыми и изредка буковыми лесами. В пределах округа мы выделяем Заложский, Центральный, Приднестровский и Покутский районы (рис. 2).

Полесская подпровинция. К ней относятся Малополесский и Западно-Полесский округа (рис. 2).

Малополесский округ занимает Малополесскую равнину. Естественный растительный покров представлен главным образом лесами, господствуют сосновые и дубово-сосновые, значительно реже встречаются дубово-грабовые и дубовые леса. Последние представляют собой ацидофильные дубравы союза Quercion robori-petraeae. Изредка встречаются ольховые леса с участием *Picea abies* Karsten. Несколько меньшую площадь, чем леса, занимают луга, представленные формациями Festuceta pratensis, Agrostideta albae, Poeta pratensis, Cariceta gracilis, Agrostideta stolonizans, Poeta palustris, Deschampsieta caespitosae, Molinieta coerulea и Nardeta strictae. Болотная растительность занимает около 3% территории, это преимущественно евтрофные болота, мезотрофные болота имеют очень незначительное распространение. Характерной чертой растительности болот этого округа является наличие ряда видов (*Schoenus ferrugineus* L. и *Cladium mariscus* (L.) R. Br.), характерных для болот Средне-Европейской провинции. В пределах округа мы выделяем три района: Яворовский, Бродский и Восточно-Малополесский (рис. 2).

Западно-Полесский округ (Волынское Полесье) занимает западную часть обширной Полесской низменности. В растительном покрове округа преобладают сосновые леса, менее распространены дубово-сосновые, еще более редки ольховые и дубовые леса и совсем редки еловые. В лесах южной части округа еще встречается *Astrantia major* L., характерная для карпатских лесов. Это наиболее заболоченный округ Украины. Болота здесь занимают около 11% территории. Приблизительно такую же площадь занимают и луга (Deschampsieta caespitosae, Festuceta rubrae, Nardeta strictae, Molinieta coeruleae, Glycerieta fluitanti, Festuceta pratensis, Agrostideta albae, Typhoideta arundinaceae и др.). Среди болот преобладают евтрофные, но довольно широко представлены мезотрофные и олиготрофные с сосново-сфагновыми, кустарничково-сфагновыми и пушицево-сфагновыми группировками. В пределах этого округа мы выделяем Шацкий, Ковельский, Маневичский, Цуманский и Клесовский районы (рис. 2).

Европейско-азиатская лесостепная зона. Лесостепные районы запада Украины относятся, согласно районированию Е. М. Лавренко (1947б), к Средне-Днепровской подпровинции Восточно-Европейской провинции. На наш взгляд, эти районы следовало бы отнести к Подольско-Приднепровской подпровинции (рис. 2). Последнюю следовало бы выделить в пределах лесостепной части Подольской и Приднепровской возвышенностей. Обоснованием для выделения этой подпровинции является распространение на этой территории в плакорных условиях лесов, согосподствующей породой в которых выступает *Carpinus betulus* L. Далее на восток он уже не образует сплошных лесных массивов с его участием и встречается отдельными островами по наиболее возвышенным приречным правобережным участкам. С восточной границей этой подпровинции совпадает и восточная граница сплошного распространения *Cerasus avium* Moench. В пределах этой подпровинции практически не встречаются липово-дубовые и остролистноклено-дубовые леса, широко распространенные на Левобережной Украине. Таким образом, восточнее Подольско-Приднепровской подпровинции происходит смена основных согосподствующих видов плакорных формаций, на основании чего, по Е. М. Лавренко (1947а, 1968), и выделяются подпровинции.

На рассматриваемой нами территории к Подольско-Приднепровской подпровинции относится только один округ — Западно-Подольский (рис. 2). Этот округ характеризуется преобладанием дубово-грабовых и в меньшей мере дубовых лесов. Существенной чертой его растительного покрова является островное распространение буковых лесов, восточная граница которых проходит по Толтровому кряжу. С границей буковых лесов совпадает и граница округа. Степная растительность сохранилась плохо. Представлена она преимущественно формациями Stipeta capillatae, Cariceta humilis, Festuceta sulcatae и Andropogoneta ischaemi. Последняя имеет антропогенное происхождение. Формации из *Stipa pulcherrima* C. Koch и *S. longifolia* Borb. не сохранились. В пределах округа мы выделяем два района: Тернопольский и Приднестровский.

ЛИТЕРАТУРА

Амелін І. С. (1962). Про зональну принадлежність рівнинних територій Львівської і суміжних з нею областей. Україньский бот. журн., 19, 4. — Андрющенко Г. О., Н. Б. Вернандер, Г. С. Гринь, О. П. Канаш, В. Д. Кисіль, С. О. Скорина, В. М. Ребезо. (1967). Грунти Української РСР. — Артемчук И. В. (1961). Геоботаническое районирование Советской Буковины. Тр. научн. совещ. по природно-историч. районированию УССР. — Артемчук И. В. (1967). Опыт геоботанического районирования Советской Буковины. Матер. межвузовск. конфер. по геобот. районированию СССР. — Афанасьева Е. А. (1947). Происхо-

ждение, состав и свойства мощных черноземов Стрелецкой степи. Тр. Почвенн. инст. АН СССР, 25. — Афанасьева Е. А. (1966). Черноземы Среднерусской возвышенности. — Білик Г. І. і Є. М. Брадіс. (1962). Геоботанічне районування Української РСР. Український бот. журн., 19, 4. — Бондарчук В. Г. (1959). Геологія України. — Брадіс Є. М. (1957). Рослинність східної частини Малого Полісся та питання ботаніко-географічного районування західних областей УРСР. Український бот. журн., 14, 4. — Брадис Е. М. (1961). О геоботаническом районировании северо-западных областей УССР. Тр. научн. совещ. по природно-географич. районииров. Украинской ССР. — Бухало М. А. (1961). Флора і рослинність Гологір. Доповіді та повідомлення Львівського унив., 9, 2. — Бучинський І. О. (1958). До кліматичного районування України. Доповіді АН УРСР, 1. — Вернандер Н. Б., М. М. Годлин, Г. Н. Самбур, С. А. Скорина. (1951). Почвы УССР. — Геренчук К. И. (1968). Область Волынской возвышенности. В кн.: Физико-географическое районирование Украинской ССР. — Герцык В. В. (1965). Изменения лесостепного комплекса от леса к степи через опушку. Тр. Центрально-Черноземн. гос. заповедн., 8. — Голубец М. А., К. А. Малиновский, С. М. Стойко. (1965). Геоботаническое районирование Украинских Карпат. Доклады и сообщения Львовского отдела Географич. общ. УССР. — Горохова З. Н. (1960). Леса Черновицкого лесхоза и пути повышения их продуктивности. Научный ежегодник Черновицк. унив. за 1959 г. — Заверуха Б. В. (1963). Нарис рослинності Кременецьких гір. В сб: Питання фізіології, цитоембріології і флори України. — Заморій П. К. (1961). Четвертинні відклади Української РСР. — Зонн С. В. (1955). Биогеоценотический метод и его значение для изучения роли биологических факторов в почвообразовании. Почвоведение, 6. — Зонн С. В. (1957). Краткие методические указания к изучению почв при лесотипологических исследованиях. В кн.: Методические указания к изучению типов леса. — Карта геоботанического районирования СССР. (1947). Под ред. Е. М. Лавренко. — Козій Г. В. (1963). Флора і рослинність західних областей України. Праці ботанічного саду Львівського унив. — Косець М. І. (1947). Букові ліси Західного Поділля. Ботанічн. журн. АН УРСР, 4, 3—4. — Косець М. І. (1953). Нарис лісової Львівської області УРСР. Батанічн. журн. АН УРСР, 10, 4. — Кузьмичов А. І. (1967). Ліси Волинського лесового плато. Український ботанічний журн., 24, 2. — Лавренко Е. М. (1947а). Принципы и единицы геоботанического районирования. Тр. Комисс. по естественноисторич. районированию СССР, 2, 2, Геоботаническое районирование СССР. — Лавренко Е. М. (1947б). Европейская широколиственная область. Европейско-Сибирская лесостепная область. Тр. Комисс. по естественноисторич. районированию СССР, 2, 2, Геоботаническое районирование СССР. — Лавренко Е. М. (1968). Об очередных задачах изучения географии растительного покрова в связи с ботаникогеографическим районированием СССР. В сб.: Основные проблемы современной геоботаники. — Ланько А. И., А. М. Маринич. В. В. Попов, О. В. Порывкина, П. Н. Цысь. (1959). Физико-географическое районирование Украинской ССР для целей сельского хозяйства. — Маринич А. М. (1963). Геоморфология Южного Полесья. — Мильков Ф. Н. (1964). Природные зоны СССР. — Надеждин Б. В. (1949). О влиянии лесных насаждений на черноземные почвы. Вестн. Ленингр. унив., 4. — Павленко И. А. (1955). Лесостепные почвы нагорных дубрав правобережья р. Ворсклы и их происхождение. Тр. Почвенн. инст. АН СССР, 46. — Поварніцин В. О. (1959). Ліси Українського Полісся. — Попов М. Г. (1959). Очерк растительности и флоры Карпат. Бюлл. Московск. общ. испытат. природы, нов. сер., отдел ботан., 5 (13). — Прозоровский Н. А. и С. Н. Тюремнов. (1967). Вопросы геоботанического районирования. Материалы межвузовской конференции по геоботаническому районированию СССР. — Цись П. М. (1961). Про основні генетичні типи рельєфу західних областей України. Географічний збірник, 4. — Цись П. М. (1962). Геоморфологія УРСР. — Шенников А. П. (1940). Принципы геоботанического районирования. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. III, Геоботаника, 4. — Шишова Є. І. (1954). Лісні асоціації району Львова і умови їх відновлення. Наукові записки Львівського унив., сер. біол., 26, 7. — Braun-Blanquet J. (1964). Pflanzensoziologie. — Braun-Blanquet J. u. R. Tüxen. (1943). Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. Communication. 84. — Dziubałtowski S. (1923). La distribution et l'écologie des association steppiques sur le plateau de la Petite Pologne. Acta Societatis Botanicorum Poloniae, I, 3. — Dziubałtowski S. (1925). Les associations steppiques sur le plateau de Petite Pologne et leur succession. Acta Societatis Botanicorum Poloniae, 3, 2. — Gajewski W. (1937). Elementy flory Polskiego Podola. Planta Polonica, 5. — Hundt R. (1958). I. Die Auenwiesen an der Elbe, Saale und Mulde. Beiträge zur Wiesenvegetation Mitteleuropas. Nova Acta Leopoldiana, 20, 135. — Klika J. (1955). Nauka o rostlinných společenstvech. — Knapp R. (1948). Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas, 2. — Koczwara M. (1925). Granice florystyczne Podola. Kosmos, 50, 4. — Kulczyński S. i J. Motyka. (1936). Zespoły leśne i stepowe okolicy Łysej Góry koło Złoczowa. Kosmos, 61. 1. — Medwecka-Kornaś A., J. Kornaś, B. Pawłowski. (1959). Przegląd ważniejszych zespołów roślinnych Polski. Szata roślinna Polski, 1. — Moor M. (1960). Zur Systematik der Querceto-Fagetea. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N. F., 8. — Oberdorfer E. (1957). Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie, 10. — Szafer W. (1935). Las i step na zachodniem Podolu. Polska Academia Umiejętności. Roz. Wydz. mat.-przyr., 71, 2. — Tüxen R. (1937). Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschland. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen, 3. — Tüxen R. (1955). Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, 5.

Институт ботаники
Академии наук
Украинской ССР,
Киев.

(Получено 16 V 1969).

SUMMARY

The paper gives the geobotanical division into districts of the West of the Ukraine. This territory belongs to two zones: to the European broad-leaved forest zon and to the Euro-Asien forest-steppe zone. The first zone includes: the Western-Polessky district (regions 1—5), Malopolessky district (regions 10—12) of the Polessk subprovince, Volynsky district (regions 6—9) of the Podolsk-Bessarab subprovince of the East-European province and Kremenetsko-Khotinsky district (regions 13—18) of the West-Ukrainien subprovince of the Middle-European province. The Western-Podolsky district (regions 19—22) of the Podolsk-Pridnestrovsky subprovince of the East-European province alone pertains to the second zone.

УДК 581.526.45 (474)

Е. П. Матвеева

ПРИМОРСКИЕ ЛУГА ПРИБАЛТИКИ

С 4 рисунками

E. P. MATVEYEVA. MARITIME MEADOWS OF SOVIET PRIBALTIC

На фоне рассмотрения литературных данных автор статьи сообщает результаты своих наблюдений приморских лугов советской Прибалтики от Финского до Калининградского заливов Балтийского моря. Особое внимание уделено приморским лугам Эстонии. Рассматривается вопрос о закономерной приуроченности некоторых видов растений к почвам разной степени засоленности (по литературным данным) и о выносливости других видов к этому фактору. Статья иллюстрирована четырьмя поперечными профилями распространения разных видов растений и сообществ на приморских террасах.

Приморские луга СССР вследствие редкой их встречаемости, небольшой площади и малого значения в общем сборе грубых кормов, получили слабое освещение в сводках о луговой растительности (Шенников, 1938, 1941).

А. П. Шенников отметил, что наиболее крупные площади приморских лугов находятся на побережьях северных морей (Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых и др.). На Тихоокеанском побережье и берегах Финского залива Балтийского моря встречаются лишь небольшие участки лугов этого типа. По берегам Черного и Каспийского морей они развиты на косах, отмелях и низменных островах.

Обстоятельную сводку литературы, обзор флористического состава и основных закономерностей размещения растительных группировок по поперечному профилю морских террас для побережья Северных морей дал А. А. Корчагин (1937). Анализ имевшегося в то время литературного материала и собственных исследований позволил Корчагину выделить 5 ботаникогеографических областей приморских лугов СССР и некоторых сопредельных стран — Арктическую, Беломорскую, Балтийско-Немецкую, Дальневосточную и Черноморско-Каспийскую. В водоемах приморских террас Арктической области нет водной растительности. В Беломорской эта растительность представлена *Hippuris maritima* (видимо, *H. vulgaris* L.) [1] и *Phragmites communis* Trin.; в большей степени она развита в Балтийско-Немецкой и пышно в Черноморско-Каспийской областях. Заболоченность морских террас убывает с севера на юг.

Древесная растительность на морских террасах развита только в Балтийско-Немецкой области. В ней же лучше чем в других развита луговая растительность, которой нет в Арктической, она слабо развита в Беломорской и Черноморско-Каспийской; в последней преобладают степные и галофитные сообщества. Количество и обилие галофитов резко уменьшается в областях в направлении с юга на север.

Приморским лугам побережья Балтийского моря и его заливов посвящен ряд работ на русском (Розанова и Голубева, 1921; Солоницина, 1931; Лаасимер, 1957, 1958а, 1958б; Леллеп, 1958, 1964; Лиллема и Михельсон, 1958; Ребассоо, 1960; Матвеева и Знаменская, 1963), а также на эстонском, немецком, французском, английском (Lippmaa, 1932, 1935; Vilberg, 1933; Blumberg-Lillema, 1934; Pastak, 1935; Tomson, 1937, и др.) языках. И все же общие закономерности их формирования и размещения по всей территории недостаточно ясны.

Мы познакомились с приморскими лугами советской Прибалтики на всем протяжении береговой линии от Финского до Калининградского заливов Балтийского моря и убедились в том, что здесь они имеют очень ограниченное распространение.

Общеизвестно, что приморские луга-марши образуются там, где в море впадают реки, несущие в своих водах растворенные или взвешенные органические и минеральные вещества, переоткладываемые затем водами морских приливов и прибоев вместе с водорослями и морскими животными на морских террасах. Но не только реки приносят плодородный наилок на морские террасы. Нередко на них происходит аккумуляция делювиальных отложений, сносимых с водоразделов водами атмосферных осадков. Часто делювиальные отложения погребают под собой морские и затушевывают специфический характер последних. Временами делювиальные наносы снова размываются морскими водами.

Там, где на приморских террасах отсутствуют аллювиальные и делювиальные илистые и глинистые наносы, нет и приморских лугов-маршей.

На большей части побережья Балтийского моря, в пределах советской Прибалтики, близко к морю подходят песчаные дюны, на разных участках достигающие от 0.5 до 72 м высоты (Дубянский, 1919; Солоницина, 1931; Heiz, 1953; Nordhagen, 1955; Gessner, 1957; Матвеева, 1958). Они служат заслоном, препятствующим наносу илистых отложений на морскую террасу. Местами (в пределах Силурийского плато) к морю круто обрывается известковый глинт или подходят сниженные участки известняковой плиты. В пределах Калининградской области (близ Светлогорска) высокий берег моря сложен третичными породами. Косы — Курская и Калининградская — несут на себе огромные песчаные дюны, местами круто обрывающиеся к морю. Они не дают материала для илистых отложений.

У подножия глинта и третичных отложений морские террасы узкие, с невысокими до 0.5—1.0 м песчаными дюнами, на которых поселяются лишь немногие представители мезопсаммофитной и псаммомезофитной флоры (*Elymus arenarius* L., *Festuca arenaria* Osbeck ex Retz, *Carex arenaria* L., *Honkenya peploides* (L.) Ehrh. и др.). По нашим наблюдениям, наиболее обширные (до 3—5 км вдоль побережья и до 1 км в поперечнике) массивы приморских лугов-маршей сосредоточены в пределах Эстонской ССР и в Калининградской области. Но в последней, как известно (Матвеева, 1953, 1955—1956), почти не сохранилось естественных лугов. Приморские марши там нередко отгорожены от моря дамбами, осушены и превращены в польдеры с мезофильными культурными лугами и полями технических и продовольственных культур.

В Эстонской ССР приморские луга сохранились в естественном состоянии. С ними мы познакомились на о-вах Сарема (близ Мяебе, на п-ове Сырве), Хийума (близ Еммасте, Кярдла) и на материке в окрестностях гг. Хаапсалу, Таллина, Пярну, порта Виртсу.

Л. Р. Лаасимер (1957) указывает, что приморские луга составляют 2.7% всей площади лугов этой республики. В тезисах доклада (1958а) и статье (1958б) она намечает классификацию этих лугов в общей схеме классификации растительности Эстонской ССР. Лаасимер различает среди приморских лугов: I — постоянно затопленные — на аллювиальных торфяно-иловатых почвах (формация Phragmiteta) и II — временно затопляемые — на солончаковых почвах: 1) песчаных, 2) рихковых, 3) выщелоченных дерновых. Краткость сообщений и общность постановки вопроса не позволили автору раскрыть ботаническое содержание предложенных подразделений.

[1] Латинские названия приводятся нами всюду в транскрипции цитируемых авторов по возможности с приведением синонимики по «Флоре СССР» (1934—1964), «Флоре Ленинградской области» (1955, 1956, 1961), «Флоре» Маевского (1964). «Eesti NSV Flora» (1953—1961).

Приморским лугам Финского и Нарвского заливов Балтийского моря и Лужской губы посвящены работы М. А. Розановой и М. М. Голубевой (1921) и М. Ф. Солоницыной (1931). В последней, более обстоятельной работе, указывается, что приморские луга вытянуты полосами вдоль побережья в пределах Нарвского залива шириною от 0.25 до 0.5 км, а у Лужской губы от 0.5 до 1 км. Прибрежная пониженная полоса, повышаясь в сторону от моря, переходит в песчаные валы.

Влияние морских сильно опресненных вод испытывают только низменная терраса и склоны низких песчаных валов, обращенных к морю.

Первый пояс растительности — в мелководье залива, образован зарослями *Phragmites communis*; второй — группировками *Juncus gerardii* Lois., *Eleocharis uniglumis* (Link) Schult., *E. palustris* (L.) R. Br., третий сформирован сообществами *Carex goodenoughii* Gay (=*Carex nigra* (L.) Reichard), *C. panicea* L., *C. oederi* Retz., с примесью *Festuca rubra* L., *Anthoxanthum odoratum* L. и вкраплением галофитов *Triglochin maritimum* L., *Juncus gerardii*, четвертый представлен редкими зарослями *Elymus arenarius* L. (=*Elymus giganteus* Vahl) с участием *Honkenya peploides* (L.) Ehrh.

В нижних частях склонов песчаных валов располагаются сообщества *Eleocharis uniglumis* (Link) Schult., чуть выше по рельефу группировки *Alopecurus ventricosus* Pers.

Розанова и Голубева (1921) установили для побережья Финского залива (между Петергофом и Стрельной) четыре пояса: 1) плавающие макрофиты (Lemnetum, Ceratophylletum); 2) растения с плавающими листьями, но прикрепленные корнями к почве (Potamogetonetum, Nupharetum); 3) растения полупогруженные (Phragmitetum, Scirpetum, Heleocharietum); 4) растения на болотистой почве.

Анализируя две последние работы нетрудно заметить, что собственно приморскими лугами-маршами являются только сообщества второго пояса с растениями-галофитами. Участие последних в гликофитных сообществах указывает лишь на забрасывание морских вод штормами или просачивание их через почву в более удаленных от моря частях морской террасы. На песчаных валах и дюнах распространены представители псаммофитной флоры, встречающиеся не только на морских побережьях с солончаковатыми почвами, но и на песчаных речных аллювиях. О приморских лугах о. Сарема и о самом северном местонахождении *Artemisia maritima* L. на том же острове опубликованы статьи Э. Леллеп (1958, 1964).

В одной из них (1964) автор сообщает, что приморские луга имеют более широкое распространение на островках в районе о. Муху, на о-вах Абруку и Вильсанди, на южном и западном берегу о. Муху и в южной части о. Сарема вдоль всей береговой линии. В северной части Сарема они встречаются лишь на побережье п-ова Паммана и Трийги, а также на западном берегу о. Сарема (от п-ова Сырве до дер. Атла). О приморской флоре островков сообщает свои наблюдения и Х. Ребассоо (1960). Э. Леллеп (1964) обращает внимание на сходство флоры и растительности островов и островков Эстонского побережья. По данным этого автора, относящимся к о. Сарема и прилегающим к нему островам и островкам, на их приморских лугах преобладают сообщества *Juncus gerardii* в сочетании с *Salicornia herbacea* L., *Suaeda maritima* (L.) Dum., *Atropis maritima* (Huds.) Richt. Иногда в основной ковер *Juncus gerardii* вкраплены *Glaux maritima* L., *Triglochin maritimum*, *Plantago maritima* L., *Centaurium vulgare* Raf., реже *C. pulchellum* (Swartz) Druce и др. За поясом *Juncus gerardii*. в сторону от моря, развит слабогалофильный вариант ассоциации с преобладанием *Festuca rubra* с участием *Trifolium fragiferum* L., *Centaurium vulgare*, *Triglochin* и др. В полосе, прилегающей к морю (на островках Тульпе), встречаются заросли *Phragmites communis*, *Alopecurus ventricosus*, *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla и единично *Aster tripolium* L.

Автором приводится и ряд других видов растений, сообитающих с *Juncus gerardii* и другими галофитами.

Совершенно очевидно, что обилие видов и различные комбинации растений, формирующих сообщества приморских лугов, обусловлены соленостью морских вод и характером и степенью солености почвенного раствора.

Соленость воды Балтийского моря очень невелика и сильно колеблется в зависимости от опреснения ее водами впадающих рек. По Гесснеру (Gessner, 1957) соленость воды Балтийского моря колеблется от 3 до 0.07%, в то время как в ближайшем к нему морском бассейне Северного (или Немецкого) моря она колеблется от 7 до 9.85%. У побережья о. Готланд содержание NaCl в морской воде достигает 7%. (Englund, 1942, — цит. по: Леллеп, 1964); Э. Леллеп считает, что у берегов о. Сарема она примерно соответствует этому последнему уровню солености, однако объективных данных он не приводит.

В соответствии со степенью солености морской воды наблюдается та или иная засоленность почв заливаемой морской террасы. Это в свою очередь обусловливает характер приморских маршей, то с бо́льшим участием мезогалофитов и галомезофитов, то почти с полным их отсутствием. Незначительному засолению почв приморских лугов-маршей советской Прибалтики способствует периодическое замерзание водного бассейна, когда зимою и весной прекращается воздействие соленой морской воды на почву и растительность и происходит промывание почвы атмосферными осадками (море еще находится подо льдом, а атмосферные осадки выпадают в виде дождя). Менее заиленные песчаные почвы промываются более интенсивно, будучи и вообще менее засолены, так как морская вода на них долго не застаивается. При одинаковой солености морской воды наиболее засоленными оказываются почвы приморских лагун и блюдцеобразных понижений. Длительно застаивающаяся в них морская вода летом постепенно испаряется и концентрация солей увеличивается. Забрасываемые сюда прибоем водоросли и поселяющиеся здесь галофиты, отмирая, также обогащают почву солями.

Менее засолены карбонатные пески прибрежных мелководий, их соленость соответствует солености морской воды.

Еще менее засолены почвы участков морской террасы, удаленных от полосы постоянного прибоя, заливаемые лишь штормовыми водами или подпитываемые горизонтальными капиллярными токами почвенного раствора со стороны моря, но при этом влияние солености почвенного раствора почти полностью парализуется при наличии мощных кроющих глинистых делювиальных отложений.

Гесснер (1957) приводит интересные данные (по Pompe, 1940) о содержании NaCl под разными растениями на различной глубине почвы по мере удаления от моря на лугах о. Хиддензее. Эти данные позволяют косвенно установить степень галофильности растений приморских лугов. Как мы уже указывали, наибольшая концентрация NaCl наблюдалась в почвах, перенасыщенных морской водой, и в мелководьях моря. По данным Гесснера концентрация солей падает в глубь почвы до 45 см и по мере удаления от моря от 3.6 до 0.4% при средней солености, равной 1.2%.

В пределах указанной солености воды и почвенного раствора на о. Хиддензее успешно произрастали водоросли, *Puccinellia distans* (L.) Parl., *Spergularia salina* J. et Presl, *Armeria vulgaris* var. *maritima* (=*A. elongata* [Hoffm.] C. Koch), *Salicornia herbacea*, *Glaux maritima*, *Triglochin maritimum*, *Juncus gerardii*, *Plantago maritima* L. Два последних растения не исчезают из травостоев и при падении концентрации NaCl ниже 0.4%. Из этого можно сделать заключение, что для них соль NaCl не является жизненно необходимым элементом, но они выносят ее присутствие, в то время как для всех других перечисленных выше видов, она, видимо, необходима.

Из опыта Halket (по: Gessner, 1957), известно, что *Salicornia herbacea* — пионер зарастания мелководий Северного моря — лучше развивается в присутствии NaCl, чем без нее.

Другие растения появляются на маршах лишь при концентрации NaCl, не превышающей 1.6—1.8%, и успешно растут при ее ослаблении до 0.4%. К ним относятся *Plantago coronopus* L., *Trifolium fragiferum* L., *Festuca arundinacea* Schreb. (var. *baltica*), *Festuca rubra*, *Agrostis alba* L. (очевидно, имеется в виду *A. stolonizans* Bess.). Следующая группа охватывает растения, успешно произрастающие при солености воды или почвенного раствора около 1% и ниже. В нее входят: *Apium graveolens* L., *Leontodon autumnalis* L., *Potentilla anserina* L., *P. reptans* L., *Lotus tenuifolius* Rchb. (=*L. tenuis* Ket.), *Erythraea pulchella* Fries, *Sagina nodosa* (L.) Fenzl, *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh., *Trifolium repens* L., *Odontites litoralis* Fries, *Taraxacum officinale* Wigg. var. *palustre*.

Концентрацию NaCl до 0.4% выносят *Carex nigra* (L.) Reichard, *Bupleurum tenuissimum* L., *Carex distans* L., *Prunella vulgaris* L. Из этой группы наиболее гликофильными являются два последних растения.

Из числа названных растений на маршах советской Прибалтики являются доминантами и индикаторными видами только *Glaux maritima*, *Triglochin maritimum*, *Juncus gerardii*, *Festuca rubra*, *Agrostis stolonizans*, *Carex nigra*. Из неназванных ранее, по нашим наблюдениям, к ним относятся *Eleocharis uniglumis* (Link) Schult., *E. palustris* (L.) R. Br., *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Blysmus rufus* (Huds.) Link, *Scirpus lacustris* L., *S. tabernaemontani* Gmel., *Alopecurus ventricosus* Pers., *Phragmites communis* L. и *Typha latifolia* L. Реже и обычно в качестве содоминантов в сходных условиях засоления встречаются *Plantago salsa* Pall. (=*P. maritima* auct.), *Taraxacum officinale* var. *palustre*, *Carex panicea* L., *C. disticha* Huds., *Sesleria coerulea* (L.) Ard., *Primula farinosa* L.

По данным Монтфорта и Брандрупа (Montfort u. Brandrup, 1927) и Помпе (Pompe, 1940), растения приморских маршей принадлежат к двум группам по отношению к засолению NaCl: 1) растения, для которых NaCl жизненно необходим, и 2) растения, выносящие присутствие NaCl до известной концентрации (не более 1%).

К первым из доминантов и содоминантов изучаемых нами маршей относятся только *Glaux maritima*, *Triglochin maritimum*, *Juncus gerardii*, *Eleocharis uniglumis*, *Bolboschoenus maritimus*; ко вторым — *Phragmites communis*, *Agrostis stolonizans*, *Festuca rubra*, *Sesleria coerulea*, *Sieglingia decumbens*, *Blysmus rufus*, *Scirpus tabernaemontani*, *S. lacustris*, *Eleocharis palustris*, *Carex nigra*, *C. panicea*, *C. disticha*, *Hippuris vulgaris*, *Taraxacum officinale* var. *palustre*, *Trifolium repens*, *Primula farinosa*, *Typha latifolia*.

Но, как показали наши наблюдения, не только NaCl является фактором, регулирующим существование, распространение и формирование растительных группировок приморских маршей. Не менее, а может быть и более важным является водный режим, в конечном итоге определяющий и концентрацию всех солей. Водный режим в свою очередь тесно связан с микрорельефом и механическим составом аллювиальных и делювиальных отложений.

Почвы приморских лугов Эстонской ССР изучали А. И. Лиллема и Х. К. Михельсон (1958). Они установили, что в приморских солончаковых почвах подвижный калий, фосфор и медь, а также натрий и хлор сконцентрированы в маломощном (5—10 см) гумусовом (A_0—A_1) горизонте. Там, где к морю подходит Силурийское плато, бо́льшая часть почв карбонатна и содержит больше натрия (до 1.4%) и хлора (до 0.53%), а также серы и бора, чем приморские почвы, развитые на девонских отложениях Западной Эстонии. Реакция почв (pH в KCl) колеблется в пределах 6.9—7.1. Почвы под приморскими лугами богаты микроэлементами.

Большинство вышеперечисленных доминантов приморских маршей советской Прибалтики положительно относятся к карбонатам. Только *Eleocharis palustris* и *Hippuris vulgaris* поселяются преимущественно на выщелоченных почвах.

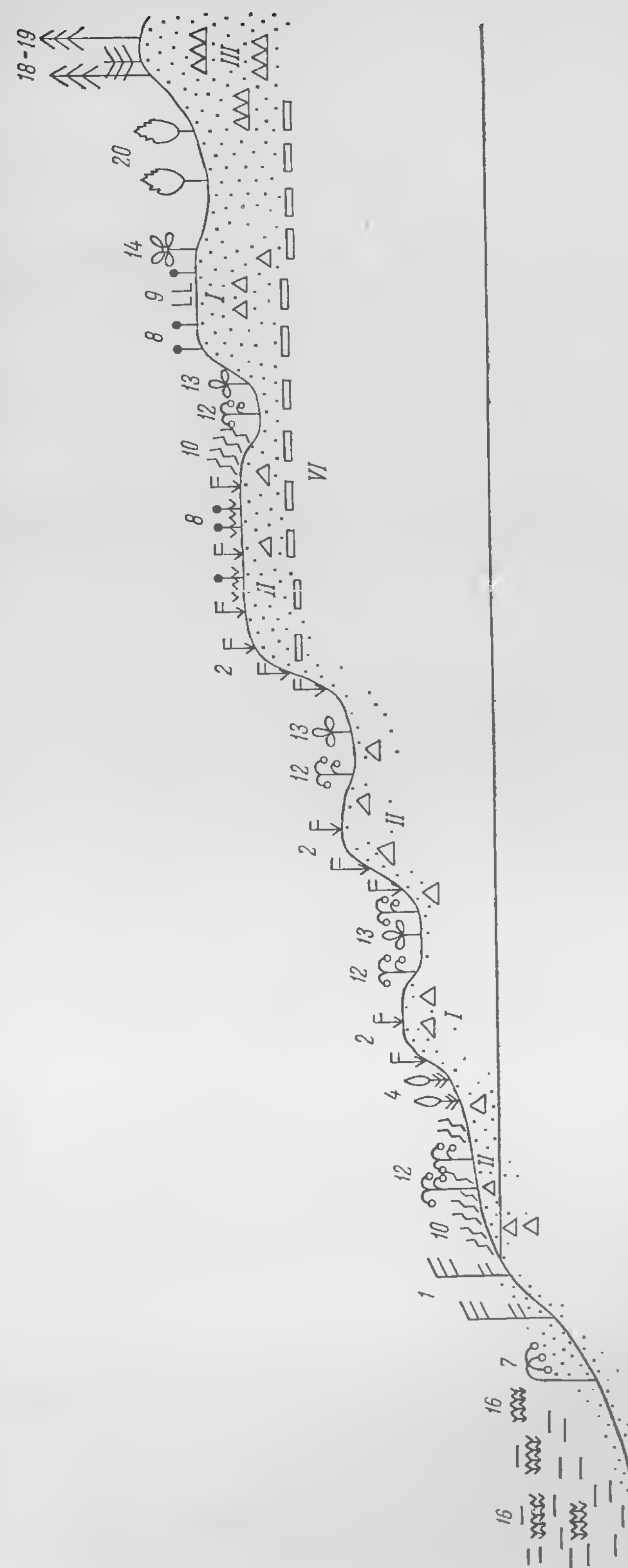


Рис. 1. Расположение основных растительных сообществ по поперечному профилю узкой извилистой приморской террасы острова Хийума, близ пос. Эммасте Эст. ССР. Масштабы: вертикальный — в 1 см 20 см, горизонтальный — в 1 см 10 м.

Легенда к рисункам 1—4

1	*Phragmites communis*
2	*Festuca rubra*
3	*F. arenaria*
4	*Alopecurus ventricosus*
5	*Agrostis stolonizans*
6	*Elymus giganteus*
7	*Schoenoplectus lacustris*
8	*Carex nigra*
9	*C. panicea*
10	*Eleocharis uniglumis*
11	*Hippuris vulgaris*
12	*Triglochin maritimum*
13	*Glaux maritima*
14	*Primula farinosa*
15	*Honkenia peploides*
16	водоросли
17	мхи зеленые
18	*Pinus silvestris*
19	*Juniperus communis*
20	*Alnus glutinosa*
21	смешанные лиственные леса

I	пески приморские, солончаковатые, слабокарбонатные
II	пески приморские, солончаковатые, карбонатные
III	пески водораздельные, карбонатные
IV	пески аллювально-делювиальные карбонатные и бескарбонатные
V	известняковые породы
VI	глинистые наносы
VII	илистые наносы
VIII	торфянистые отложения
IX	песчаное дно мелководья моря

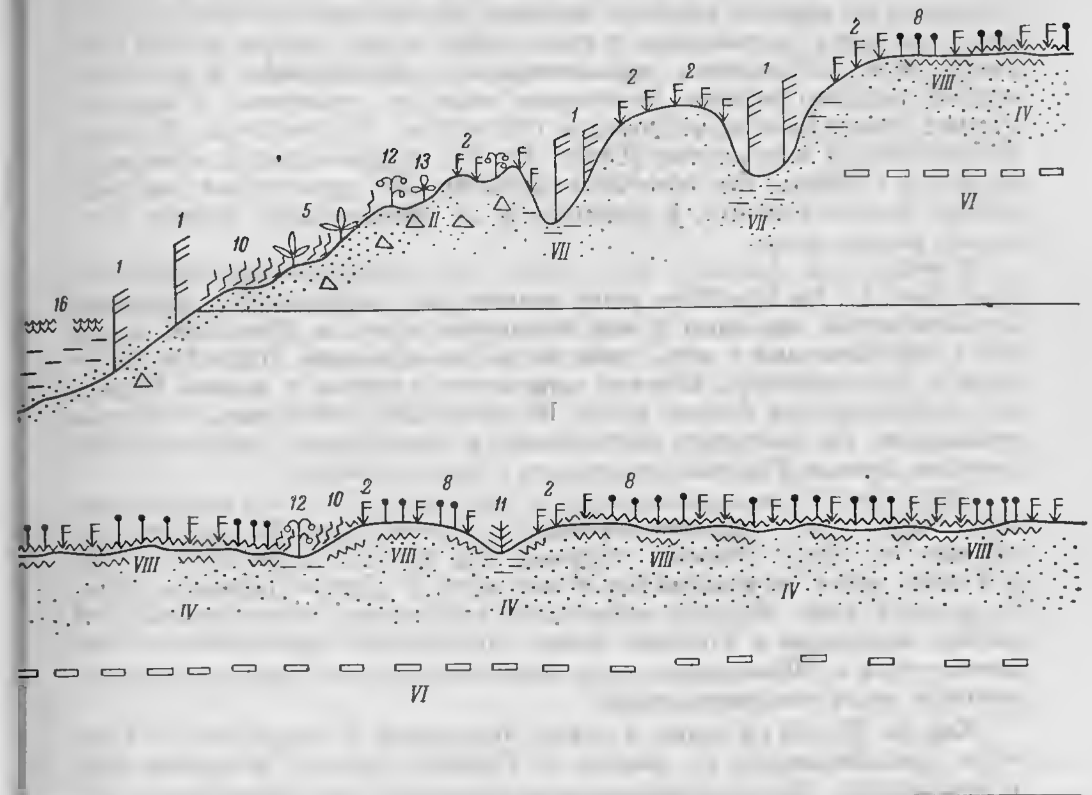


Рис. 2. Расположение основных растительных сообществ по поперечному профилю относительно широкой (до 1 км) приморской террасы, сливающейся с материковой равниной, в районе г. Хаапсалу и Пярну (у с. Реекюле и Аудуру) Эст. ССР.

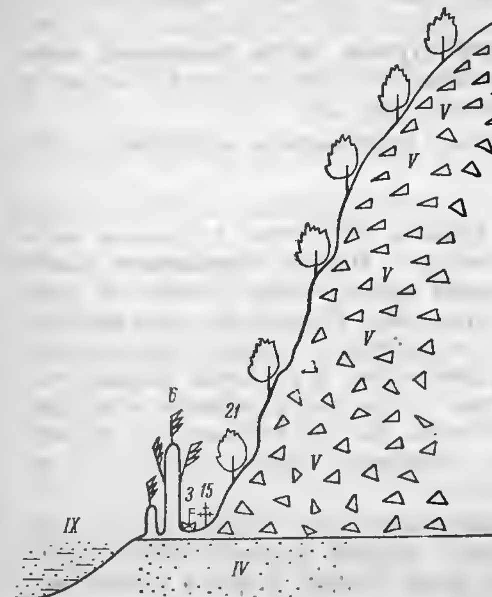


Рис. 3. Расположение основных растительных сообществ по поперечному профилю очень узкой (несколько метров) приморской террасы под обрывом глинта Силурийского плато, близ г. Таллина Эст. ССР.

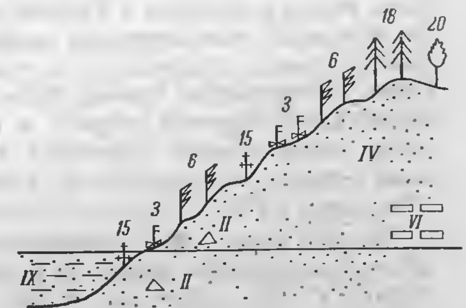


Рис. 4. Расположение основных растительных сообществ на поперечном профиле морской террасы перед высочайшими дюнами (высота до 72 м) на Курской косе Калининградской области.

Наибольшая пестрота в распределении растительных группировок наблюдается на морских террасах островов, где береговая линия извилиста, часто меняются направление и сила ветров и сила прибоя и, как следствие этого, наблюдается неравномерность микрорельефа и почвенно-гидрологического режима. Постоянное место по отношению к морю занимают только заросли макрофитов (*Phragmites*, *Schoenoplectus*, *Blysmus*, *Bolboschoenus*) и водоросли (*Chara*, *Fucus*), приуроченные к мелководью до 0.5 м глубины. Все остальные растительные группировки распределяются поясно-мозаично, в зависимости от микрорельефа, водного и солевого режима почв.

В районе сел. Еммасте, на о. Хиума, мы наблюдали следующую картину (рис. 1). На 10—20 см выше мелководья с названными водорослями и макрофитами вплотную к ним примыкает ковер из *Eleocharis uniglumis* с вкрапленными в него единичными экземплярами *Triglochin maritimum* и *Glaux maritima*. Местами встречаются куртины и полосы *Alopecurus ventricosus* или *Festuca rubra*. На небольшом расстоянии, в плоском понижении, где скопились высыхающие и отмирающие водоросли, образовались заросли *Triglochin maritimum* с *Glaux maritima*.

При постепенном подъеме террасы еще на 40—70 см над мелководьем, на свежем песке, господство переходит к *Festuca rubra*. На плоских, удаленных от моря участках террасы, где песок подстилается глиной, к *Festuca rubra* присоединилась *Carex nigra* и обильно развился покров из зеленых мхов. Местами встречаются вкрапления *Juncus gerardii*, *Triglochin maritimum* и *Trifolium repens*. Присутствие здесь галофитов свидетельствует о забрасывании сюда штормами морской воды или просачивании ее через почвенную толщу.

Еще на 20—30 см выше, в полосе переходной к водоразделу, к *Carex nigra* примешиваются *C. panicea* и *Primula farinosa*, заходящие сюда с водораздела, где произрастают черноольшаник, сеслериево-можжевеловый сосняк и березовые лесо-луга со *Scorzonera humilis* L. на карбонатном песке водораздельной равнины (Матвеева и Кару, 1958). На о. Хиума аналогичную картину можно наблюдать и близ города Кярдла.

При слабом засолении почв опресненными морскими водами близ побережья материка набор растительных группировок увеличивается за счет гликофильных видов растений, в ряде случаев почти полностью замещающих галофитов. С ними мы познакомились близ селений Реекюле и Аудуру, залива Пярну и около г. Хаапсалу (рис. 2).

Общий подъем морской террасы над мелководьем колеблется здесь в пределах 100 см, как и на о. Хиума.

За песчаным плёсом, с водорослями и макрофитами или без них, идет полоса *Eleocharis uniglumis*, затем *Agrostis stolonizans* и *Festuca rubra* с вкраплением *Triglochin* и *Glaux maritima*. Иногда чередование может быть иным, и *Agrostis* и *Festuca* подходят прямо к воде. Дальше от моря, за лагунами, заполненными водой, заросшими *Phragmites*, простирается плоская часть террасы, незаметно переходящая в равнину водораздела. Здесь господствуют *Festuca rubra* и *Carex nigra*. В глубоких понижениях преобладает *Hippuris vulgaris*, в плоских — *Eleocharis palustris* с единичными экземплярами *Triglochin maritimum*. На прилегающей к приморской террасе водораздельной равнине господство снова переходит к сообществам с *Carex nigra* и *Festuca rubra*.

Если к берегу моря непосредственно подступает сниженное известняковое Силурийское плато, то поперечник морской террасы сильно укорачивается. Так, близ сел. Мяебе, на п-ове Сырве (южная оконечность о. Сарема), вслед за макрофитами мелководья к урезу воды подступают полосы и куртины *Alopecurus ventricosus* и *Agrostis stolonizans*. Далее и чуть выше, в травостое, доминируют *Carex nigra* и *C. panicea* на карбонатных морских песках. Еще выше формируются сообщества Sesleria coerulea — Primula farinosa, а на тех же песках с обломками известняка их сменяют сеслериевые можжевельничники на рихке.

Совершенно иначе выглядят участки морских террас под обрывами значительных поднятий Силурийского плато, третичных отложений и высоких древних дюн (рис. 3 и 4). Под ними морская терраса представлена бечевником, окаймляющим мелководье с макрофитами или без них, и низкими песчаными валами-дюнами (до 1—1.5 м высоты) в несколько метров ширины. Дюны покрыты разреженными зарослями мезопсаммофитов и псаммомезофитов *Elymus giganteus* Vahl, *Festuca arenaria* Osbeck ex Retz., *Honkenya peploides* и др.

На развитых морских террасах со слабым засолением почв наиболее широко распространены и занимают хозяйственно значимые площади чистые или смешанные группировки с преобладанием *Festuca rubra*, *Agrostis stolonizans*, *Eleocharis uniglumis* и *Carex nigra*.

Повсеместно, но небольшими участками и рассеянно встречаются сообщества с преобладанием *Triglochin* и *Glaux maritima*. Все названные растения, по нашим наблюдениям, прекрасно поедаются на пастбище крупным рогатым скотом и лошадьми. По литературным данным (Матвеева, 1938; Ларин и др., 1950, 1951, 1956; Ларин и Работнов, 1957; Сабардина, 1957) и по нашим новым химическим анализам, *Eleocharis uniglumis* и *Triglochin maritimum* (Матвеева и Знаменская, 1963) имеют высокую кормовую ценность. Однако урожайность всех упомянутых выше группировок низкая, от 1—2 до 10—12 ц/га в переводе на сено.

Постоянные обитатели приморских мелководий — *Phragmites* и *Scirpus* на большей части побережья Балтийского моря не занимают значительных площадей. Исключением являются значительные заросли *Phragmites* в дельтовых сильно опресненных и заиленных мелководьях Матсалукского (Эстония), Курского и Калининградского заливов в пределах Калининградской области. Там же, но дальше от моря, на заторфованных участках, встречаются обширные заросли *Typha latifolia*, но они в сущности не принадлежат к приморским лугам. Тростник (*Phragmites*) и камыши (*Scirpus*, *Blysmus*, *Bolboschoenus*) скотом на пастбище не поедаются. Тростник, скошенный в ранние фазы вегетации, дает сено удовлетворительного качества. Рогоз (*Typha latifolia*), по нашим наблюдениям, в Ленинградской области до начала колошения хорошо поедается коровами в свежем виде и содержит значительное количество питательных веществ, близкое к содержанию их в тимофеевке; богат рогоз также кальцием и кобальтом (Матвеева и Знаменская, 1958). Урожайность тростниковых и рогозовых зарослей высокая, даже в ранние периоды развития, до колошения — 15—20 ц/га сена.

В перспективе все приморские луга должны быть осушены и превращены в польдеры с культурными высокоурожайными лугами по типу польдеров Голландии, ГДР и ФРГ.

ЛИТЕРАТУРА

Дубянский В. А. (1919). Экскурсия на дюны. Очерк Сестрорецких дюн и их растительности. — Корчагин А. А. (1937). Растительность морских аллювиев Мезенского залива и Чешской губы. (Луга и луговые болота). Тр. БИН АН СССР, сер. III, Геоботаника, 2. — Лаасимер Л. Р. (1957). О распространении типов лугов в Эстонской ССР на основе данных картирования растительного покрова. Научная сессия по вопросам геоботанического исследования лугов и пастбищ. Тезисы докладов, Тарту. — Лаасимер Л. Р. (1958а). Опыт классификации растительности Эстонской ССР. Тезисы докладов II делегатского съезда Всес. бот. общ., IV, 2. — Лаасимер Л. Р. (1958б). Геоботаническое районирование Эстонской ССР. Бот. журн., 43, 3. — Ларин И. В., Ш. М. Агабабян, В. К. Ларина, С. П. Смелов, М. А. Касименко, В. С. Говорухин, Т. А. Работнов, С. Я. Зафрен. (1950, 1951, 1956). Кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ СССР, I, II, III. — Ларин И. В. и Т. А. Работнов. (1957). Дикорастущие кормовые растения СССР. Вестн. с.-х. науки, 4. — Леллеп Э. (1958). О распространении полыни приморской *Artemisia maritima* L. s. l. на северной границе ее ареала. Уч. зап. Тартуск. гос. унив., 64. Тр. по ботанике. — Леллеп Э. (1964). Приморские луга острова Сааремаа. В сб.: Изучение растительного покрова острова Сааремаа. — Лиллема А. И. и Х. К. Михельсон. (1958). О почвах и типах пойменных и приморских лугов Западной Эстонии. ИАН Эст. ССР, VII, 2. Серия Биологическая. — Маевский П. Ф. (1964). Флора средней полосы европейской части СССР. — Мат-

веева Е. П. (1938). Химизм некоторых видов кормовых растений долины р. Волхова. Сов. бот., 2. — Матвеева Е. П. (1953). Сенокосы и пастбища и меры их улучшения. — Матвеева Е. П. (1955—1956). Ботанико-кормовое районирование Калининградской области. Тр. БИН АН СССР, сер. III, Геоботаника, 10. — Матвеева Е. П. (1958). О IV Совместной экспедиции ботаников Прибалтики. Бот. журн., 43, 10. — Матвеева Е. П. и Л. А. Знаменская. (1958). Рогоз широколистный. Животноводство, 6. — Матвеева Е. П. и Л. А. Знаменская. (1963). Химический состав некоторых растений приморских лугов. Бот. журн., 48, 1. — Матвеева Е. П. и Х. А. Кару. (1958). Заметки о растительности альваров и суходольных лесо-лугов Западной Эстонии. Бот. журн., 43, 7. — Ребассоо Х. (1960). Растительный покров островков Хийумаа. Ежегодник Общ. естествоиспыт., 53. Таллин. — Розанова М. А. и М. М. Голубева. (1921). Материалы к исследованию высшей растительности Петергофского побережья. Тр. Петроградск. общ. естествоиспытат., II, 1, протоколы заседаний. — Сабардина Г. С. (1957). Луговая растительность Латвийской ССР. Рига. — Солоницина М. Ф. (1931). Луга нижней части поймы р. Луги и приморские луга Лужской губы и Нарвского залива. Журн. Русск бот. общ., 16, 5—6. — Шенников А. П. (1938). Луговая растительность СССР. Растительность СССР, I. — Шенников А. П. (1941). Луговедение. — Blumberg-Lillema A. (1934). Roo (*Phragmites communis* Trin.). Lääne pollumajanduslik täntsus ja levimine Eestis. Agronoomia, 11/12. — Gessner F. (1957). Meer und Strand. — Heiz P. (1953). Morphologia und Vegetation der Kurischen Nerung. — Lippmaa T. (1932). Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation Südwest-Estlands. Archiv für die Naturkunde Estlands, II ser., XIII, 3. — Lippmaa T. (1935). Sur la genese de la flore nouvelle des ilots se forment par suite dielevation seculaire sur la cote Nord-Ouest de Saaremaa. Archiv für die Naturkunde Estlands, 41, 2—3, und Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tartuensis. 4, 1—2. — Montfort C. u. W. Brandrup. (1927). Physiologische und pflanzengeographische Seesalzwirkungen. Jahr. f. Wiss. Bot., 66. — Nordhagen R. (1955). Studien on some plant communites on Sandy river banks und Seashores in Easten Finmark, 9. — Pastak E. (1935). The vegetation of the peninsuia of Harllaid (Estonia). Annales Soc. Univ. Tart. XLII (1—2). Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tart., V, 1—2. — Pompe E. (1940). Beiträge zur Ökologie der Hiddenseer Halophyten. Beih. Botan. Centralbl., 60. — Tomson A. (1937). Sorve taimkate. Archiv für die Naturkunde Estlands, II ser., XVI, 1—2. — Vilberg G. (1933). Johja-Eesti saarte taimkattest, I. Sitzungsb. der Naturforscher-Gesellsch., b. der Univ. Tartu.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 12 IV 1971).

SUMMARY

The author presents the results of her observations on the maritime meadows of Soviet Pribaltic from the gulf of Finland to the gulf of Kaliningrad of the Baltic sea against the background of considering the data published. Special attention is paid to the maritime meadows of Estonia. The question of sertain species being naturally bound to soils of different degree of salinity and of the tolerance of other plant species to this factor is considered. The paper is illustrated by four transversal profiles of the distribution of different plant species and associations on the maritime terraces.

УДК 581.526.33/.35 (476)

М. А. Конойко

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛОРУССИИ И ЕЕ КЛАССИФИКАЦИЯ

С 1 рисунком

M. A. KONOIKO. VEGETATION OF THE HIGH BOGS OF BELORUSSIA AND ITS CLASSIFICATION

В статье рассматриваются вопросы особенностей распространения растительных группировок, микрорельефа и соответствующих видов торфа на верховых болотах, а также классификация растительности этих болот.

По данным Главторффонда при Госплане БССР, площадь всех болот Белоруссии составляет 2 481.5 тыс. га. На территории Белоруссии в соответствии с особенностями природных условий преобладают низинные болота. От общей площади болот низинные составляют 81.2%, переходные — 3.2% и верховые — 15.6%. В связи с тем, что средняя мощность верховой залежи (2.48 м) превышает мощность низинной (1.76 м) и переходной (1.55 м) распределение геологических запасов торфа по типам залежи не соответствует процентному соотношению их площадей. От общего геологического запаса республики (30 408.6 млн $м^3$) низинный торф составляет 76.8%, переходный — 2.6%, верховой — 20.6%.

По вопросам изучения растительного покрова низинных и переходных болот Белоруссии имеется довольно обширная литература (Тюремнов, 1949; Тюремнов, Пидопличко, 1951; Денисов, 1953; Пидопличко, 1961). Растительный же покров верховых болот, имеющих большое народнохозяйственное значение, напротив, изучен очень мало.

В данном сообщении рассматривается развитие и распространение растительного покрова верховых болот и его классификация. Необходимые для этого сведения были получены в результате полевых исследований, проводившихся автором в составе экспедиций Института торфа АН БССР в течение 11 полевых периодов. В результате проведенных работ автором было изучено более 35 болотных массивов. В настоящей статье приводятся данные по следующим 10 характерным (7 крупным и 3 небольшим) торфяным болотам Белоруссии: 1 — Долбенишки, 2 — Болото Мох, 3 — Ельня, 4 — Скураты, 5 — Ореховский Мох, 6 — Оболь-II, 7 — Славное, 8 — Хачинка, 9 — Тажиловский Мох, 10 — Залитвинский Мох (на рисунке эти болота отмечены их порядковым номером). Из исследованных болот самым крупным является болото Ельня (около 20 тыс. га), самым малым — Тажиловский Мох (240 га).

Прежде чем приступить к рассмотрению особенностей распространения и развития растительности верховых болот следует кратко остановиться на общих чертах распространения болот Белоруссии. Распределение типов болот зависит от климата и геоморфологии. Верховые болота в основном распространены в северных областях республики, а низинные — в южных. В северной части Белоруссии на огромных слабо пересеченных пространствах Дисненско-Полоцкой равнины образовались крупные выпуклые верховые болота (см. рисунок, *1*, *3*, *4* и др.), у кото-

рых вершина выпуклости возвышается над окраиной болота иногда на 4—6 м. На крупных верховых болотах торфяная залежь в основном сложена малоразложившимся верховым торфом, который находит широкое применение в народном хозяйстве. Очагами заболачивания здесь были незначительные понижения, которые впоследствии заполнились гипновым торфом. Низинные болота в северной части Белоруссии в основном распространены по речным и проточным долинам. В районах холмисто-моренного ландшафта, в пониженных местах, образовались преимущественно низинные болота. В зоне, примыкающей к холмисто-моренному ландшафту, торфяная залежь верховых болот подстилается низинным тор-

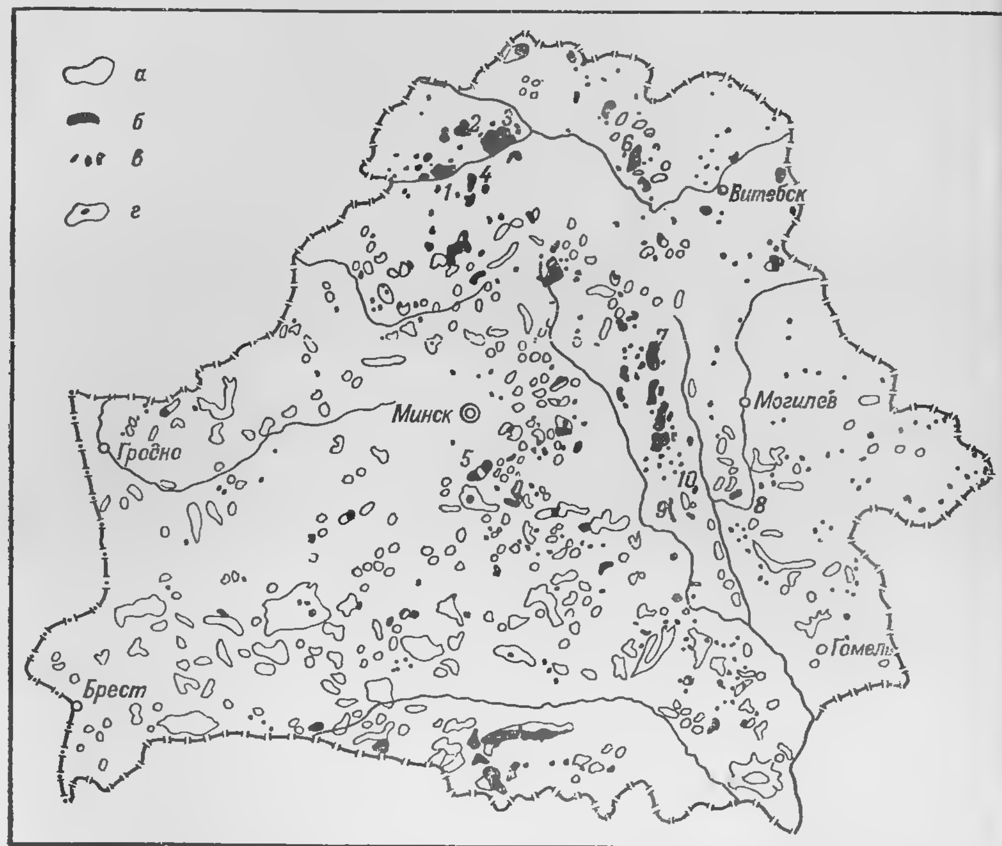


Схема расположения болотных массивов на территории Белоруссии.

а — низинные болота; *б* — крупные верховые болота; *в* — мелкие верховые болота; *г* — верховые участки болот среди низинных; *1, 2. . . 10* — номера рассматриваемых болот.

фом, который в свою очередь часто подстилается сапропелем (болота № 2, № 6). Южнее минской моренной гряды, разделяющей территорию Белоруссии на северную и южную части, на огромных междуречных и водораздельных понижениях встречаются крупные верховые и смешанные болота (*5, 7* и др.). Они представляют собою вытянутые с севера на юг на десятки километров сложные болотные системы. В припятском Полесье, расположенном на юге республики, за исключением самых южных его районов, господствуют низинные болота. Как в северной, так и в центральной частях республики на небольших междуречных понижениях развиваются мелкие верховые болота.

На распределение растительного покрова верховых болот оказывает влияние размер самих болот и общий их контур. На крупных верховых болотах округлой и овальной формы преобладает моховая растительность, древесная же занимает от 25 до 40% общей площади болот. В изменении и распределении растительного покрова на болотах важную роль

играет рельеф самих болот. На крупных выпуклых болотах древесная растительность размещается на дренированных окраинах и крутых склонах выпуклости, где уклон поверхности составляет от 0.004 до 0.007. Е. А. Галкиной и другими исследователями (1959) эта закономерность была прослежена и на других болотах Советского Союза. При исследовании стратиграфии крутых склонов нами выявлено, что древесная растительность поселилась на них сравнительно недавно. Ранее, когда склоны были более пологими, на них развивалась моховая растительность. В древесной растительности верховых болот лесообразующей породой является сосна *Pinus silvestris* L. f. *uliginosa* до 12 м выс., диаметр стволов до 25—30 см, полнота насаждений 0.6—0.8, во втором ярусе хорошо развит кустарничковый покров, моховой покров развит слабо. Лесные фитоценозы вокруг центра выпуклости образуют облесенное склоновое кольцо или полукольцо или же периферийные облесенные полосы, они размещаются также у дренирующих канав и озер. Под лесными фитоценозами микрорельеф ровный или кочковатый. На облесенных участках в период вегетации всегда сухо. На малых верховых болотах преобладает лесная растительность.

На болотах Белоруссии широко распространены лесо-моховые фитоценозы, приуроченные обычно к менее крутым склонам и к узким вершинам выпуклостей, они встречаются также в центре небольших болот. В лесо-моховых фитоценозах древесный ярус менее развит, чем в лесных, высота деревьев 1.5—6 м, полнота насаждений 0.3—0.6, моховой ярус развит хорошо,

Также широко распространены и моховые фитоценозы. Они занимают склоны и окраины склонов выпуклостей более пологих, чем под лесо-моховыми ценозами. В состав мелкокустарничковых ярусов моховых и лесо-моховых фитоценозов, приуроченных обычно к подножию пологих склонов с выраженным волнистым и бугристым микрорельефом, реже к центру выпуклости, входит клюква, имеющая народнохозяйственное значение. На пологих растянутых склонах центра выпуклости хорошо развит микрорельеф, обусловливающий дифференциацию растительного покрова; на повышениях микрорельефа господствуют *Pinus silvestris* L. f. *litwinowii* Suk., f. *willkommii* Suk., *Chamaedaphne calyculata* L., *Ledum palustre* L., *Calluna vulgaris* L., *Eriophorum vaginatum* L., *Andromeda polifolia* L., *Empetrum nigrum* L., *Sphagnum magellanicum* Brid., *Sph. angustifolium* C. Jens., Sph. *fuscum* (Schimp.) Klinggr., *Sph. rubellum* Wils., *Sph. balticum* Russ.; в понижениях же распространены более влаголюбивые сфагновые мхи: *Sph. cuspidatum* Ehrh., *Sph. dusenii* Jens., *Sph. balticum*, *Sph. molluscum* Bruch. Из трав и кустарничков обычны *Eriophorum vaginatum* L., *Scheuchzeria palustris* L., *Rhynchospora alba* L., *Carex limosa* L. и *Andromeda polifolia* L.

При выделении болотных комплексов Белоруссии мы пользовались классификацией комплексов, предложенной Ю. Д. Цинзерлингом (1938), а их морфологические характеристики и названия даны по работе А. А. Ниценко (1960). Для верховых болот Белоруссии характерны: 1) бугристо-мочажинный комплекс; 2) грядово-мочажинный; 3) мочажинно-островково-бугристый; 4) бугристо-озерковый; 5) грядово-мочажинно-озерковый; 6) ровный; 7) кочковатый комплекс и другие. Бугры и гряды возвышаются над понижениями на 0.2—0.5 м. В бугристо-мочажинном и мочажинно-бугристом комплексах повышения и понижения не имеют такой выраженной направленности как в грядово-мочажинном комплексе, где гряды и мочажины расположены строго перпендикулярно уклону поверхности. В бугристо-мочажинном комплексе бугры занимают бо́льшую площадь, чем в мочажинно-бугристом, причем определенные комплексы занимают на болотах определенное место. Грядово-мочажинный и мочажинно-островково-бугристый комплексы приурочены к наиболее пологим и наиболее обводненным склонам поверхности болот. Ярко выраженный грядово-мочажинный комплекс обычно бывает хорошо развит на середине склона. Бугристо-мочажинный комплекс в основном рас-

пространен в начале склона и в центре выпуклости (на уплощенных вершинах). Все растительные группировки, как и древесные фитоценозы, располагаются кольцами вокруг центра выпуклости, если центр выпуклости расположен в центре болота. Если же центр выпуклости смещен к периферии, то эти группировки расположены полосами или полукольцами. В строении фитоценозов мочажинно-бугристо-островкового комплекса сосна принимает значительно меньшее участие, чем в грядово-мочажинном, на буграх она встречается единичными экземплярами, а на островках отсутствует.

Под определенными растительными фитоценозами на исследуемых болотах отложены соответствующие виды торфов. Под лесными фитоценозами обычно отлагается верховой сильно разложившийся торф со степенью разложения 35—50%. Под лесо-моховыми фитоценозами, в верхнем (1.5 м) слое торфяной залежи преобладают медиум- и фускум-торф невысокой степени разложения (10—15%) с маломощными высокоразложившимися (25—40%) прослойками. Под моховыми фитоценозами залегает более однородный малоразложившийся торф, мощностью около 2—3 м. Под комплексной растительностью отложены комплексные торфы, мощность которых, в частности под грядово-мочажинным комплексом, достигает 2—4 м. Таким образом, между растительностью и торфяной залежью наблюдается взаимосвязь: под определенными растительными группировками отлагаются соответствующие виды торфов. Эта особенность в развитии верховых болот представляет большой практический интерес.

Прежде чем классифицировать растительность верховых болот, следует остановиться на принципах классификации. При классификации растительности болот всеми исследователями принимается экологический принцип, учитывается воздействие среды на развитие растительного покрова. Но одни исследователи (Доктуровский, 1932; Тюремнов, 1949; Пидопличко, 1961; Брадис, 1963, и др.) подразделяют растительность на основные крупные классификационные единицы в зависимости от характера водно-минерального питания, другие же (Шенников, 1935, 1964; Цинзерлинг, 1938; Богдановская-Гиенэф, 1946, и др.) классифицируют по жизненным формам растений-эдификаторов. Мы придерживаемся второго принципа: крупные классификационные единицы растительности выделяем по жизненным формам, ибо они, по нашему мнению, обусловлены одним и тем же, наиболее общим, фактором среды развития растительности для всех болот, не взирая на степень их трофности. Этим фактором является проточность поверхностно-избыточных вод. Независимо от степени минерального питания, при хорошей проточности вод формируется древесная растительность, при застойной — моховая. Таким образом, проточность определяет жизненные формы и ярусность растительного покрова. На многих низинных болотах Белоруссии не скоро еще сложатся условия для развития олиготрофной растительности, однако на уже возникших и возникающих верховых болотах распределение растительного покрова подчиняется и будет подчиняться той же закономерности, что и на низинных. Рассматривая распределение растительного покрова на болотах, мы видим, что важное значение при этом играет рельеф поверхности самого болота. С уменьшением уклонов увеличивается застаивание избыточных вод, увеличение застаивания приводит к распределению болотных фитоценозов по типам жизненных форм в следующем порядке: лесной лесо-травяной→лесо-моховой→травяной→травяно-моховой→моховой.[1]

Трофность является уже последующей ступенью в развитии болот, поэтому при выделении крупных классификационных единиц, по нашему мнению, она не должна стоять на первом плане. Из работ Е. А. Галкиной (1959) также следует, что в изменении и развитии растительного покрова болот в пределах одного и того же типа минерального питания важное значение имеет развивающийся рельеф болота, влияющий на проточность поверхностно-избыточных вод. При исследовании болотных лесов большое внимание проточности вод уделяет Л. П. Смоляк (1969).

[1] Лесо-травяной тип растительности на верховых болотах не выделяется.

Следует остановиться на принципах наименования и выделения таксономических единиц фитоценотической классификации.

В болотоведческой литературе в качестве высшей таксономической единицы принят тип растительности болот, в качестве низшей — растительная ассоциация, а между ними — формация. Названия типов растительности даются по жизненным формам господствующих растений. Ассоциации называются по порядку слагающих их ярусов. Ассоциации объединяются в формации. В названии формаций на первое место ставится доминирующий ярус, а все остальные ярусы стоят в той же последовательности, как и в названиях ассоциаций. Виды растений в каждом ярусе формаций в основном объединяются в биоморфы (кустарнички, сфагновые мхи и т. д.). Выделенные формации и ассоциации хорошо разграничиваются между собой по различным признакам. Например, сфагново-кустарничково-пушицевая формация отличается от сфагново-пушицево-кустарничковой компонентным составом и развивается при более низком уровне грунтовых вод. Между отдельными видами растительности наблюдается четкая взаимосвязь, если в кустарничково-травяном ярусе преобладают вереск, пушица или подбел, тогда в сфагновом покрове, кроме *Sph. magellanicum*, *Sph. angustifolium*, *Sph. fuscum*, появляются *Sph. rubellum*, *Sph. balticum*. Для некоторых ассоциаций и формаций в табл. 1 и 2 отмечаются одинаковые их местонахождения, но уклоны поверхности различны или, наоборот, местонахождения различны, а уклоны одинаковы. В связи с этим на этих особенностях условий распределения и развития растительных группировок, следует остановиться более подробно.

Сопоставление распределения растительных группировок на исследуемых болотах показывает, что указанные различия зависят от размера болот, общего их контура, от места образования центров выпуклостей болот, а следовательно от расстояния ассоциаций по отношению к этим центрам выпуклостей, а также и от характера развития самих вершин выпуклостей. Так, ассоциации лесного типа растительности, отнесенные к одной формации (сосново-багульниково-кассандрово-голубиково-сфагновая с уклоном 0.007 на болоте № 1 и сосново-багульниково-кассандрово-сфагновая с уклоном 0.004 на болоте № 2), занимают подножия склонов, но первая находится от центра выпуклости на расстоянии 1800 м, а вторая — 1000 м. Ассоциация сосново-багульниково-сфагновая этой же формации имеет уклон 0.0015. При этом склон начинается от узкой и короткой вершины выпуклости на крупных болотах (№ 7) или же эти ассоциации размещаются на склонах малых болот (№ 9, № 10). Ассоциация же сосново-вересково-багульниково-пушицево-сфагновая (формация № 3) лесо-мохового типа растительности имеет уклон поверхности 0.004, но здесь склон начинается от уплощенной вершины выпуклости, представляющей собой большой водосбор. Обычно растительные группировки лесо-мохового типа растительности, занимающие места у глубоких дренирующих озер, имеют малые уклоны (0.001). Формация № 5 (сфагново-сосново-пушицевая) состоит из двух ассоциаций. Они расположены на одном болоте (№ 6) при одинаковом уклоне поверхности, но одна из них расположена ближе к микроозеркам, которые занимают центр выпуклости, а вторая спускается к периферии. В первой моховой покров состоит из *Sph. fuscum*, с примесью *Sph. magellanicum*, *Sph. rubellum*, *Sph. balticum*, а во второй — в основном из *Sph. fuscum* и *Sph. rubellum*. Эти ассоциации занимают на болоте довольно большие площади. Ассоциации формации № 10 (кассандрово-пушицево-сфагновая) и № 11 (пушицево-подбелово-клюквенно-сфагновая) размещаются на склонах с одинаковым уклоном (0.003), но первая развивается у менее уплощенной вершины выпуклости на расстоянии 1200 м, вторая — от более уплощенной вершины на расстоянии 2000 м. Обычно фитоценозы, отнесенные к формации № 11, расположены в начале и у подножий склонов, реже на склонах. Однако ассоциации, в которых преобладает клюква, в основном разме-

ТАБЛИЦА 1

Классификация фитоценозов, занимающих ровные, волнистые и кочковатые участки поверхности верховых болот Белоруссии

№ форма-ции	Формация	Тип растительного покрова, ассоциация	№ болота	Местоположение	Уклон поверхно-сти	Характер микрорельефа
		Лесной тип растительности				
1	Сосново-кустарничково-сфагновая	Сосново-багульниково-сфагновая (*Sphagnum magellanicum, Sph. angustifolium*)	7, 9, 10	Начало склона	0.0015	Ровный
		Сосново-багульниково-кассандрово-подбелово-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)	7	Центр выпуклости	—	»
		Сосново-багульниково-кассандрово-голубиково-сфагновая (*Sph. magellanicum*)	1	Подножие склона	0.007	»
		Сосново-кустарничково-сфагновая (*Sph. angustifolium, Sph. magellanicum*) [1]	3	» »	0.004	»
		Сосново-багульниково-кассандрово-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)	2	» »	0.004	»
		Лесо-моховой тип растительности				
2	Сфагново-сосново-кустарничковая	Сосново-кассандрово-багульниково-голубиково-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum*)	7	Склон к озеру	0.004	»
		Сосново-вересково-водяниково-клюквенно-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. fuscum, Sph. angustifolium*)	3	Начало склона	—	»
		Сосново-багульниково-кассандрово-подбелово-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum*)	6	Окраина болота	0.0028	»
		Сосново-водяниково-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)	5	Окраина	—	»
		Сосново-кассандрово-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)	6	Склон к озеру	0.0016	»
		Сосново-вересково-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. rubellum*)	7	Центр выпуклости	—	Бугристый
		Сосново-кустарничково-сфагновая (*Sph. magellanicum*)	3	Склон	0.0033	Ровный

[1] Состав кустарничков довольно обширный, поэтому видовой состав не приводится.

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

№ форма-ции	Формация	Тип растительного покрова, ассоциация	№ болота	Местоположение	Уклон поверх-ности	Характер микрорельефа
3	Сфагново-сосново-кустарничково-пушицевая	Сосново-кустарничково-пушицево-сфагновая (*Sph. angustifolium, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)	7	Начало склона	0.002	Бугристый
		Сосново-кустарничково-пушицево-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum*)	7	Склон	0.002	»
		Сосново-кассандрово-пушицево-подбелово-водяниково-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)	6	Окраина		Ровный
		Сосново-кустарничково-пушицево-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)	6	Склон	0.001	»
		Сосново-кассандрово-пушицево-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)	6	»	0.002	»
		Сосново-кассандрово-багульниково-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. angustifolium, Sph. magellanicum*)	6	»	0.001	»
		Сосново-кассандрово-пушицево-водяниково-клюквенно-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. rubellum, Sph. balticum*)	6	Начало склона	0.0016	Бугристо-озерковый
		Сосново-кустарничково-пушицево-подбелово-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)	7	Начало склона	0.0025	Волнистый
		Сосново-вересково-пушицево-водяниково-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. magellanicum, Sph. rubellum, Sph. angustifolium, Sph. balticum*)	1	» »	0.004	Ровный
		Сосново-кассандрово-багульниково-пушицево-сфагновая (*Sph. magellanicum*)	2	Окраина	0.0033	Кочковатый
		Сосново-багульниково-кассандрово-пушицево-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum*)	1	Начало склона	0.002	Бугристый
		Сосново-вересково-пушицево-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. angustifolium, Sph. magellanicum, Sph. rubellum, Sph. balticum*)	2	Склон	0.0023	»
		Сосново-вересково-багульниково-пушицево-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. fuscum, Sph. angustifolium*)	3	Начало склона	0.004	Ровный
		Сосново-вересково-пушицево-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)	3	Подножие склона	0.002	Бугристый

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

№ формации	Формация	Тип растительного покрова, ассоциация	№ болота	Местоположение	Уклон поверхности	Характер микрорельефа
3	Сфагново-сосново-кустарничково-пушицевая	Сосново-кассандрово-пушицево-подбелово-гипново (*Polytrichum strictum*)-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)	3	Окраина	—	Бугристый
		Сосново-кустарничково-пушицево-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)	6	»	0.0028	Кочковатый
4	Сфагново-сосново-кустарничково-лишайниковая	Сосново-багульниково-кассандрово-водяниково-лишайниково (*Cladonia rangiferina, C. sylvatica*)-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)	5	Начало склона	0.0012	Мелкобугристый
5	Сфагново-сосново-пушицевая	Сосново-пушицево-сфагновая (*Sph. fuscum*)	6	Склон	0.0028	Ровный
		Сосново-пушицево-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. rubellum*)	6	»	0.0028	»
6	Сфагново-сосново-пушицево-кустарничковая	Сосново-пушицево-подбелово-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum*)	7	»	0.0025	»
		Сосново-пушицево-клюквенно-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. angustifolium, Sph. rubellum, Sph. balticum*)	7	Центр выпуклости	—	Волнистый
		Сосново-пушицево-подбелово-водяниково-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. fuscum, Sph. rubellum, Sph. balticum*)	6	» »	—	Озерно-ровный
		Сосново-пушицево-водяниково-сфагновая (*Sph. fuscum*)	6	Склон	0.001	Озерно-бугристый
		Сосново-пушицево-клюквенно-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. balticum*)	1	Окраина	0.002	Ровный
		Травяной тип растительности				
7	Травяная	Белокрыльниковая (*Calla palustris*), осоковая (*Carex limosa*)	7	Окраина	—	Ровный
		Шейхцериевая (*Scheuchzeria palustris*)	2	»	—	»
		Пушицевая (*Eriophorum vaginatum*)	5, 7, 8	»	—	Кочковатый
		Травяно-моховой тип растительности				
8	Травяно-моховая	Тростниково-осоково (*Carex lasiocarpa*)-разнотравно (*Ranunculus lingua, Cicuta virosa* L.)-гипновая (*Calliergon giganteum*)	2	Долина между центрами выпуклости	0.0012	»

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

№ формации	Формация	Тип растительного покрова, ассоциация	№ болота	Местоположение	Уклон поверхности	Характер микрорельефа
8	Травяно-моховая	Осоково (*C. lasiocarpa, C. limosa*)-разнотравно (*Equisetum heleocharis, Comarum palustre, Ranunculus lingua*)-сфагновая (*Sph. obtusum, Sph. contortum*)	2	Долина между центрами выпуклости	0.0012	Кочковатый
		Осоково (*C. rostrata*)-сфагново (*Sph. amblyphyllum*)-гипновая (*Drepanocladus*)	6	Окраина	—	Ровный
		Пушицево (*Eriophorum vaginatum*)-осоково (*C. limosa*)-сфагново (*Sph. apiculatum*)-гипновая (*Drepanocladus*)	1	»	—	»
		Осоково (*C. rostrata*)-сфагновая (*Sph. apiculatum*)	6	»	—	Кочковатый
		Моховой тип растительности				
9	Сфагново-кустарничково-пушицево-лишайниковая	Вересково-пушицево-лишайниково (*C. rangiferina, C. sylvatica*)-клюквенно-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. rubellum, Sph. balticum, Sph. angustifolium*) с сосной	2	Центр выпуклости	—	Слегка волнистый
10	Сфагново-кустарничково-пушицевая с сосной	Вересково-пушицево-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum*) с сосной	1	Склон	0.0017	Ровный
		Кассандрово-пушицево-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. rubellum*) с сосной	6	»	0.0028	Бугристый
		Кассандрово-пушицево-клюквенно-сфагновая (*Sph. angustifolium, Sph. magellanicum*) с сосной	2	Подножие склона	0.002	»
		Кассандрово-пушицево-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*) с сосной	2	Склон	0.003	Волнистый
11	Сфагново-пушицево-кустарничковая	Пушицево-подбелово-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)	3	Начало склона	0.0016	»
		Пушицево-подбелово-клюквенно-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. rubellum*)	3	Подножие склона	0.0029	Слегка волнистый
		Пушицево-подбелово-клюквенно-сфагновая (*Sph. angustifolium, Sph. balticum, Sph. rubellum*)	3	» »	0.0012	Бугристый
		Пушицево-клюквенно-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)	1	» »	0.002	Ровный
		Пушицево-подбелово-клюквенно-сфагновая (*Sph. angustifolium, Sph. balticum, Sph. rubellum, Sph. cuspidatum*)	3	Склон	0.003	Слегка волнистый

ТАБЛИЦА 2

Классификация комплексов фитоценозов, занимающих дифференцированные участки поверхности выпуклых верховых болот Белоруссии

№ комплекса	Комплекс формаций	Условия микрорельефа, комплекс ассоциаций	№ болота	Местоположение	Уклон поверхности
		Бугристо-мочажинный микрорельеф			
1	Сфагново-сосново-кустарничковая+сфагново-травяная	Сосново-вересково-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. balticum, Sph. fuscum*)+шейхцериево-сфагновая (*Sph. cuspidatum*)	1	Начало склона	0.0018
		Сосново-кассандрово-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)+ +пушицево-сфагновая (*Sph. apiculatum*)	6	Окраина	—
2	Сфагново-сосново-кустарничково-пушицевая+сфагново-травяная	Сосново-вересково-пушицево-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. rubellum, Sph. balticum, Sph. magellanicum*)+шейхцериево-осоково (*C. limosa*)-сфагновая (*Sph. dusenii, Sph. balticum*)	3	Начало склона	—
		Сосново-вересково-пушицево-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. rubellum*)+шейхцериево-сфагновая (*Sph. dusenii*)	3	Нижняя часть склона	0.002
3	Сфагново-сосново-пушицевая+ +сфагновая	Сосново-кассандрово-пушицево-клюквенно-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. magellanicum*)+шейхцериево-сфагновая (*Sph. cuspidatum, Sph. balticum*)	2	Склон	0.0014
		Сосново-пушицево-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. fuscum, Sph. angustifolium*)+сфагновая (*Sph. cuspidatum*)	7	»	0.0025
4	Сфагново-гипново-кустарничково-пушицевая+сфагново-травяная	Кассандрово-пушицево-сфагново (*Sph. magellanicum, Sph. fuscum*)-гипновая (*Polytrichum strictum, Aulacomnium*)+тростниково-сфагновая (*Sph. apiculatum*)	3	Окраина	0.002
5	Сфагново-кустарничково-пушицевая+сфагново-травяная	Кассандрово-пушицево-подбелово-клюквенно-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)+шейхцериево-сфагновая (*Sph. balticum, Sph. cuspidatum*)	3	Склон	0.002
		Вересково-пушицево-сфагновая (*Sph. rubellum, Sph. magellanicum, Sph. fuscum*)+шейхцериево-сфагновая (*Sph. cuspidatum, Sph. molluscum*)	1	»	0.002
6	Сфагново-кустарничково-пушицевая+сфагново-травяно-кустарничковая	Вересково-пушицево-водяниково-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. magellanicum*)+пушицево-шейхцериево-подбелово-сфагновая (*Sph. dusenii, Sph. rubellum, Sph. cuspidatum*)	1	»	0.002
7	Сфагново-пушицево-кустарничковая+сфагново-травяная	Пушицево-подбелово-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)+ +шейхцериево-сфагновая (*Sph. dusenii, Sph. cuspidatum*)	7	»	0.0015
8	Сфагново-пушицевая+сфагново-шейхцериевая	Пушицево-сфагновая (*Sph. rubellum, Sph. angustifolium, Sph. balticum*)+ +шейхцериево-сфагновая (*Sph. dusenii, Sph. cuspidatum, Sph. balticum*)	1	»	0.0017

ТАБЛИЦА 2 (*продолжение*)

№ комплекса	Комплекс формаций	Условия микрорельефа, комплекс ассоциаций	№ болота	Местоположение	Уклон поверхности
		Грядово-мочажинный микрорельеф			
9	Сфагново-сосново-кустарничковая+сфагново-травяная	Сосново-кустарничково-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)+шейхцериево-очеретниково-осоково (*C. limosa*)-сфагновая (*Sph. dusenii, Sph. cuspidatum*)	1	Окраина	0.0017
10	Сфагново-сосново-пушицево-кустарничковая+сфагново-травяная	Сосново-пушицево-клюквенно-сфагновая (*Sph. fuscum*)+шейхцериево-сфагновая (*Sph. dusenii, Sph. cuspidatum*)	1	»	0.0017
		Сосново-пушицево-водяниково-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)+очеретниково-шейхцериево-сфагновая (*Sph. cuspidatum*)	6	Склон	0.0013
		Сосново-пушицево-подбелово-клюквенно-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)+пушицево-очеретниково-сфагновая (*Sph. cuspidatum, Sph. apiculatum*)	6	»	0.0016
11	Сфагново-пушицево-кустарничково-лишайниковая+ +сфагново-травяная	Пушицево-подбелово-водяниково-лишайниково-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)+пушицево-очеретниково-шейхцериево-сфагновая (*Sph. balticum, Sph. dusenii, Sph. cuspidatum*)	5	»	0.0007
12	Сфагново-кустарничково-пушицевая+сфагново-травяно-кустарничковая	Багульниково-вересково-пушицево-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)+пушицево-шейхцериево-подбелово-сфагновая (*Sph. balticum, Sph. cuspidatum*)	1	»	0.0026
		Вересково-пушицево-подбелово-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)+пушицево-подбелово-сфагновая (*Sph. dusenii, Sph. cuspidatum*)	1	»	0.002
		Вересково-пушицево-водяниково-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)+пушицево-очеретниково-подбелово-сфагновая (*Sph. cuspidatum, Sph. balticum, Sph. molluscum*)	1	»	0.002
13	Сфагново-кустарничково-пушицевая+сфагновая	Вересково-пушицево-сфагновая (*Sph. fuscum*)+сфагновая (*Sph. dusenii*)	3	»	0.002
14	Сфагново-пушицево-кустарничковая+сфагново-травяная	Пушицево-клюквенно-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)+пушицево-шейхцериево-сфагновая (*Sph. cuspidatum, Sph. balticum, Sph. dusenii*)	1	»	0.0026
		Пушицево-водяниково-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. angustifolium, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)+шейхцериево-осоково (*C. limosa*)-сфагновая (*Sph. balticum, Sph. dusenii, Sph. cuspidatum*)	6	»	0.001
15	Сфагново-кустарничковая+ сфагновая	Кустарничково-сфагновая (*Sph. angustifolium, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)+сфагновая (*Sph. cuspidatum*)	6	»	0.00016

ТАБЛИЦА 2 (*продолжение*)

№ комплекса	Комплекс формаций	Условия микрорельефа, комплекс ассоциаций	№ болота	Местоположение	Уклон поверхности
		Мочажинно-бугристо-островковый микрорельеф			
16	Сфагново-кустарничковая с сосной+сфагново-травяная	Кустарничково-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. fuscum, Sph. balticum*) с сосной+шейхцериево-очеретниково-сфагновая (*Sph. dusenii*)	7	Склон	0.0015
17	Сфагново-пушицево-кустарничковая с сосной+сфагново-травяная	Пушицево-водяниково-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. rubellum, Sph. magellanicum, Sph. balticum*) с сосной+травянисто-сфагновая (*Sph. dusenii*)	3	»	0.00066
18	Сфагново-кустарничково-пушицевая+сфагново-травяная	Кассандрово-вересково-пушицево-подбелово-клюквенно-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. rubellum, Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)+шейхцериево-сфагновая (*Sph. cuspidatum, Sph. balticum, Sph. rubellum*)	1	»	0.0015
		Кассандрово-пушицево-сфагновая (*Sph. fuscum*)+пушицево-шейхцериево-осоково (*C. limosa*)-сфагновая (*Sph. apiculatum*)	6	»	0.0009
		Кассандрово-вересково-пушицево-водяниково-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. fuscum, Sph. angustifolium*)+осоково (*C. limosa*)-шейхцериево-сфагновая (*Sph. dusenii, Sph. cuspidatum*)	1	»	0.0015
		Вересково-пушицево-водяниково-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. magellanicum, Sph. angustifolium*)+очеретниково-шейхцериево-сфагновая (*Sph. cuspidatum, Sph. balticum, Sph. molluscum*)	1	Подножие склона	0.001
		Вересково-пушицево-водяниково-сфагновая (*Sph. fuscum, Sph. rubellum, Sph. balticum*)+осоково (*C. limosa*)-шейхцериево-сфагновая (*Sph. dusenii*)	3	Склон	0.00066
19	Сфагново-кустарничково-пушицевая+сфагновая	Багульниково-пушицево сфагновая (*Sph. fuscum*)+сфагновая (*Sph. dusenii*)	6	»	0.001
20	Сфагново-пушицево-кустарничковая+сфагново-травяная	Пушицево-клюквенно-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. fuscum, Sph. rubellum, Sph. balticum*)+шейхцериево-осоково (*C. limosa*)-сфагновая (*Sph. cuspidatum, Sph. apiculatum*)	6	»	0.0012
21	Сфагново-пушицево-кустарничково-лишайниковая+сфагново-травяная	Пушицево-подбелово-водяниково-лишайниково (*C. rangiferina, C. sylvatica*)-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. fuscum, Sph. rubellum*)+пушицево-шейхцериево-очеретниково-сфагновая (*Sph. dusenii, Sph. cuspidatum*)	5	»	0.0007
22	Сфагново-пушицевая+сфагново-шейхцериевая	Пушицево-сфагновая (*Sph. magellanicum, Sph. fuscum, Sph. rubellum, Sph. balticum*)+шейхцериево-сфагновая (*Sph. dusenii, Sph. apiculatum*)	6	»	0.0009

щаются у подножий склонов и реже на склонах с большим уклоном (0.003).

Наблюдаются различия в особенностях условий развития и распределения растительности и при расчлененном микрорельефе. В грядово-мочажинном комплексе ближе к центру выпуклости (болото № 6) при уклоне 0.0016 (комплекс № 15) мочажины занимают меньшую площадь, чем гряды, а дальше от центра выпуклости при уклоне 0.001 (комплекс № 14) мочажины занимают большую площадь. Комплексы ассоциаций багульниково-вересково-пушицево-сфагновой + пушицево-шейхцериево-подбелово-сфагновой и пушицево-клюквенно-сфагновой + пушицево-шейхцериево-сфагновой относятся к разным комплексам формаций соответственно к 12 и 14, а развиваются они при одинаковом уклоне (0.0026), но первый ближе к центру выпуклости, второй ближе к периферии. Комплексы ассоциаций вересково-пушицево-подбелово-сфагновой + пушицево-подбелово-сфагновой и вересково-пушицево-водяниково-сфагновой + пушицево-очеретниково-подбелово-сфагновой относятся к комплексу формаций № 12 и имеют одинаковый уклон поверхности (0.002), однако первый расположен ближе к центру выпуклости, а второй ближе к периферии. Такая же зависимость в развитии подбела и водяники по отношению к центру выпуклости наблюдается и в мочажинно-бугристо-островковом комплексе. К комплексу формаций № 18 относятся комплексы ассоциаций кассандрово-вересково-пушицево-подбелово-клюквенно-сфагновой + шейхцериево-сфагновой и кассандрово-вересково-пушицево-водяниково-сфагновой + осоково-шейхцериево-сфагновой, они развиваются при одинаковом уклоне (0.0015), однако первый из них развивается ближе к центру выпуклости, чем второй.

Таким образом, данные местоположения и уклонов поверхности довольно четко характеризуют условия распределения и развития как больших (типов), так и малых (формаций и ассоциаций) таксонов растительной классификации.

При анализе большого (570) количества описаний растительного покрова на исследуемых десяти болотах, отображающих характерные черты всех болот Белоруссии, нами намечено: формаций — 13; ассоциаций — 70; комплексов формаций — 31; комплексов ассоциаций — 83. На болотах Белоруссии широко распространена вторичная растительность, появляющаяся на месте вышеупомянутых формаций в результате периодически возникающих пожаров; в данном сообщении она нами не рассматривается. Выше приводится составленная нами сокращенная классификация растительности исследованных верховых болот (табл. 1—2); из всех выделенных формаций и ассоциаций приводится: формаций — 11; ассоциаций — 55; комплексов формаций — 22; комплексов ассоциаций — 35.

Большое разнообразие растительных группировок при расчлененном микрорельефе, как известно, свидетельствует о сложности условий их развития. Предложенный подход к выделению мелких классификационных единиц растительного покрова дает ключ к пониманию путей развития и образования различных растительных группировок.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова В. Д. (1969). Классификация растительности. — Богдановская-Гиенэф И. Д. (1946). О некоторых основных вопросах болотоведения. Бот. журн., 31, 2. — Боч М. С. (1959). Растительный покров как показатель строения торфяной залежи. Автореферат диссерт. — Брадис Е. М. (1963). Принципы и основные единицы классификации болотной растительности. Доклады совещания по геоботаническому исследованию болот Северо-Запада СССР, Тарту. — Галкина Е. А. (1959). Болотные ландшафты Карелии и принципы их классификации. В кн.: Торфяные болота Карелии. — Денисов З. Н. (1953). Естественноисторические особенности образования болот БССР. Тр. Инст. мелиорации, водного и болотного хозяйства, III, Минск. — Доктуровский В. С. (1932). Торфяные болота. — Ниценко А. А. (1953). Понятие о фитоценозе в современной советской геоботанике. Вестн. ЛГУ, 1 — Ниценко А. А. (1960). О классификации болотных комплексов. Бот. журн., 11, 45. — Пидопличко А. П. (1961). Торфяные месторождения Белоруссии. — Смоляк Л. П. (1969). Болотные леса и их мелиора-

ция. — Тюремнов С. Н. (1949). Торфяные месторождения и их разведка. — Тюремнов С. Н. и А. П. Пидопличко. (1951). Закономерности распределения торфяников в БССР, их краткая характеристика и перспективы использования. Сб. научн. трудов Института торфа, 1, Минск. — Цинзерлинг Ю. Д. (1938). Растительность болот. В кн.: Растительность СССР, 1. — Шенников А. П. (1935). Принцип ботанической классификации лугов. Сов. бот., 5. — Шенников А. П. (1964). Введение в геоботанику.

Институт торфа
Академии наук
Белорусской ССР,
Минск.

(Получено 6 VII 1970).

SUMMARY

Certain vegetational groups, microrelief and stratigraphical plots of the peat-bed in high bogs are in a close interconnection and occupy a definite place in the bog. Bog vegetation in subdivided into large classificational units with respect to its live-form, depending on the degree of through-flow of excessive waters, which in its turn is determined by the degree of bog surface declivity. With deminishing the declivity stagnation of excessive waters increases, which results in the distribution of bog phytocoenoses according to the live-forms in the following order: forest→forest-grass→forest-moss→grass→grass-moss→moss. In accordance with these types 13 groups of formations, 70 associations, 31 group of formations complexes and 83 complexes of associations have been picked out, while in this paper 11 groups of formations, 55 associations, 22 groups of formations complexes and 35 complexes of associations are dealt with.

УДК 581.526.33/.35

М. С. Боч, Т. В. Герасименко и Ю. С. Толчельников

БОЛОТА ЯМАЛА

С 3 рисунками

M. S. BOCH, T. V. GERASIMENKO AND YU. S. TOLCHELNIKOV.
MIRES OF THE YAMAL PENINSULA

В статье рассматривается типология болот п-ова Ямал, на территории которого хорошо выражены зоны лесотундры и тундры, а в пределах последней — подзоны субарктической и арктической тундр. Преобладающим типом болот является полигональный. Описаны основные характерные черты этих болот в пределах зон и подзон: флора и растительность, состав и свойства торфяных залежей.

Болота и заболоченные тундры занимают на Ямале довольно большие площади. Значительная протяженность полуострова в меридиональном направлении (62—73° с. ш.) обусловливает различие природных условий в южных и северных районах полуострова, что сказывается и на природе болот.

Возросший в последние годы интерес к изучению природных ресурсов севера Западной Сибири требует расширения и углубления наших представлений о природных территориальных комплексах Ямала. В частности, весьма важным является продолжение исследований по изучению болот Ямала, поскольку значение болот при инженерно-строительных работах (прокладка нефте- и газопроводов, строительство дорог и т. п.) и других видах хозяйственного освоения полуострова достаточно велико.

Ямал представляет собой низменную полого-холмистую равнину, абсолютные высоты которой понижаются к северу и побережьям Карского моря и Обской губы. В его южной части абсолютная высота отдельных всхолмлений достигает 80—90 м, в центральной — 50—60 м, в северной не превышает 50 м. Полуостров характеризуется сплошным покровом четвертичных отложений (Кулаков, 1959), представленных переслаивающимися песками, супесями и суглинками.

Вся характеризуемая территория располагается в области многолетней мерзлоты, мощность которой достигает 300—400 м (Баулин и др., 1967). К концу лета песчаные почвы оттаивают на 100—150 см, суглинистые — на 40—80, торфяные — на 30—40 см.

Ямал имеет сильноразвитую гидрографическую сеть. На его равнинной территории распространено большое количество озер, рек, мелких водотоков.

Климат Ямала суров. Общий приток лучистой энергии за год в северной части полуострова (Тамбей) составляет всего 73 ккал/см^2 и около 80 ккал/см^2 — в южной (Новый порт); средняя многолетняя температура воздуха соответственно —10.3° (Тамбей) и —9.1° (Новый порт) (Орлова, 1956). Зима длится 7—10 месяцев, лето короткое, прохладное (среднемесячная температура самого теплого месяца, августа, достигает на севере полуострова 6.8°, а на юге 10.2°). Среднее годовое количество осадков на севере 228 мм, на юге — 300 мм. Несмотря на небольшую сумму осадков, их количество превышает испарение влаги, что объясняется малой испаряемостью и выпадением большей части осадков в летний период.

Следствием изменения климатических и, в частности, радиационных условий с широтой является формирование в пределах Ямала двух растительных зон: лесотундровой и тундровой, а в пределах последней здесь хорошо выражены основные ее подзоны и полосы. Для геоботанического районирования Ямала нами приняты принципы и схема, предложенные для тундровой зоны СССР В. Н. Андреевым (1966, 1970), В. Д. Александровой (1964, Aleksandrova, 1970), которые хорошо обоснованы геоботанически и довольно детально отражают основные закономерности смен тундровой растительности с юга на север. Согласно этим схемам,[1] на территории Ямала с севера на юг выделяются (рис. 1): зона тундры с подзонами арктических и субарктических тундр и зона лесотундры с подзонами северной лесотундры (редколесной тундры, Андреев, 1970) и южной лесотундры (редкостойных лесов, Андреев, 1970). Субарктические тундры, кроме того, делятся на северные, или типичные, тундры и южные (кустарниковые) тундры.

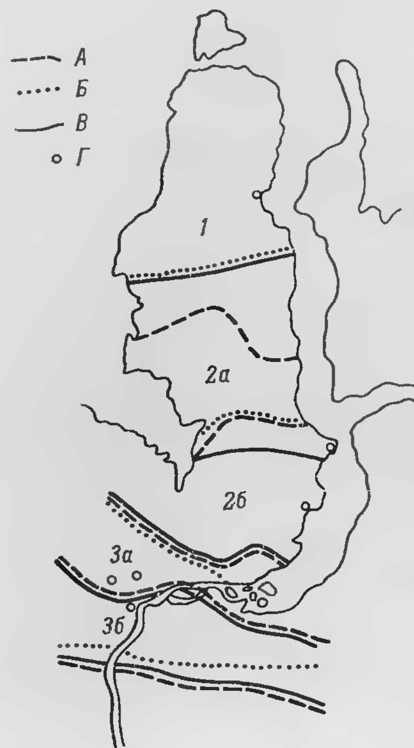


Рис. 1. Границы растительных зон и подзон на территории Ямала: *А* — по В. Н. Андрееву (1938), *Б* — по М. Н. Аврамчику (1969), *В* — по нашим наблюдениям.

1 — подзона арктических тундр. Подзона субарктических тундр: *2а* — северная полоса (типичные тундры); *2б* — южная полоса (кустарниковые тундры). Зона лесотундры: *3а* — северная лесотундра; *3б* — южная лесотундра. *Г* — районы ключевых участков.

Растительность Ямала, в том числе и болот, описана в ряде работ, в основном в виде кратких очерков. Наиболее значительные из них — В. Н. Андреева (1934, 1938), М. Н. Аврамчика (1961, 1969), Б. Н. Городкова (1916, 1950), К. Н. Игошиной (1934), В. С. Михайличенко (1935), М. Г. Николаевой (1941), Н. Я. Каца (1939), Н. Я. Каца и С. В. Кац (1948), Н. И. Пьявченко (1955). Три последние работы содержат материалы по детальной характеристике болот южного Ямала. Очень интересные данные по типологии и динамике болот Ямала приведены в работах В. Н. Андреева. В остальных из упомянутых выше статей болота охарактеризованы очень кратко, причем из-за разнобоя в области терминологии при описании тех или иных типов болот у разных авторов одни и те же типы часто описываются под разными названиями. Поэтому при опубликовании данной работы мы хотели не только привести некоторые дополнительные данные о растительности и торфах болот Ямала, особенно арктической его части, не описанной в литературе геоботаниками, но и упорядочить типологию тундровых болот. Кроме того, мы попытались показать морфологические и геоботанические отличия болот в различных подзонах Ямала. Нами используются материалы аэровизуальных и маршрутных исследований, выполненных в ряде пунктов восточного Ямала в 1968 г.; исследования проводились на ключевых участках, расположенных в пределах основных подзон и полос тундры и лесотундры. При этом были собраны данные по характеристике растительности и почв болот.

[1] В. Д. Александрова (1964), Aleksandrova (1970) конкретных границ для растительных зон и подзон на территории Ямала не указывает, но мы проводим их границы на Ямале на основании предложенных ею критериев.

Болота подзоны арктических тундр

Южная граница подзоны проходит между 70 и 71° с. ш. (рис. 1), т. е. несколько севернее мыса Белый на восточном побережье Ямала (так она проведена Аврамчиком, 1969, к мнению которого мы присоединяемся). Ключевым участком, где проводились полевые исследования, являлись окрестности пос. Тамбей (71°30′ с. ш.). Растительность представлена здесь в основном ивнячково-злаково-осоково-лишайниково-зеленомошными пятнистыми полигональными тундрами, распространенными по выпуклым увалам, и болотами.

Болота занимают плоские недренированные водоразделы, днища спущенных озёр и речные долины. Они представлены здесь двумя типами: однородным (некомплексным) травяно-моховым, и комплексным, полигональным.



Рис. 2. Заболоченные полигональные тундры. На первом плане выпуклый сухой полигон и заболоченная трещина-канавка.

Болота первого типа приурочены к днищам ложбин стока, речным долинам, приозерным понижениям. В основном это осоково-гипновые, осоково-пушицевые, злаково-осоковые болота, обильно увлажненные, с господством *Carex stans* Drej., *Eriophorum angustifolium* Roth, видов *Drepanocladus, Calliergon*. Болота этого типа, называемые Н. Я. Кацем (1948) арктическими минеральными осоковыми, широко распространены по всей тундровой зоне и характеризуются мелкой торфяной залежью, которая в арктической подзоне не превышает 30 см и сложена осоковыми и осоково-гипновыми торфами.

Полигональные болота также очень характерны для всей тундровой зоны в целом, но в пределах ее подзон и провинций они имеют свои особенности структуры, растительности, торфа и т. д. В ряде случаев они возникают из болот первого типа в результате морозного растрескивания. Взгляды на происхождение полигональных болот в настоящее время у большинства исследователей Севера схожи. Объяснение этого явления мы находим в работах А. И. Гусева (1938), А. И. Попова (1953), Н. И. Пьявченко (1955) и др. Оно сводится к следующему. В результате суровых климатических условий и маломощного снежного покрова переувлажненные участки болот молодых аллювиальных террас, спущенных озерных котловин и т. п. покрываются сетью взаимно перпендикулярных морозных трещин (рис. 3). Весной в эти трещины поступает вода, которая, вследствии низких температур в нижних горизонтах почвы замерзает, способствуя росту ледяных клиньев под

трещинами. Ледяные клинья сжимают прилегающие к ним окраины полигонов и придают им вид валиков. В пределах полигона между валиками возникают условия для накопления поверхностной воды, при промерзании которой на валики оказывается давление и с его «внутренней» стороны. Возникает своеобразный микрорельеф, состоящий из трех элементов: трещины-канавки, валика и центральной мочажины. Такими системами на севере покрыты огромные пространства плоских террас.[1]

Полигональные болота называют в литературе арктическими минеральными осоковыми болотами (Кац, 1948), валиково-полигональными,



Рис. 3. Начальная стадия образования полигонального болота (подзона арктических тундр, Тамбей).

полигонально-осоковыми, тетрагональными и т. п., т. е. или по морфологическим особенностям их рельефа, или по признакам их растительности, или по морфологии и растительности одновременно. Мы считаем, что название арктические минеральные осоковые является для них не совсем удачным, так как, во-первых, полигональные болота не только арктические, но встречаются и в таежных и в лесотундровых районах (Таймыр, Индигирка, Ямал), где имеется вечная мерзлота; называть их минеральными не стоит потому, что хотя порой и маломощный (15—50 см), но слой торфа на них имеется. Строение и состав растительности этих болот очень сложные, объединять их словом «осоковые» также не следует. Поэтому за болотами этого типа лучше оставить название «полигональные», понимая под этим тип болот, возникших в результате морозной трещиноватости в районах вечной мерзлоты, представляющих собой сочетание различных полигональных комплексов и приуроченных в Европейских тундрах к полосе северных субарктических и подзоне арктических тундр, а в Сибирских — ко всем подзонам тундры и лесотундры и заходящих даже на территорию северной тайги.

Современные полигональные болота в районе арктических тундр Ямала представлены двумя разновидностями: плоскополигональными (полигонально-осоковыми, по Андрееву, 1938, или арктическими полигональными, по Андрееву, 1955) и валиково-полигональными (Пьявченко, 1955; полигонально-валиковыми, Андреев, 1938, 1955).

[1] В тундровой зоне полигональные образования характерны не только для переувлажненных участков болот, но и для выпуклых незаболоченных увалов и др., но структура этих образований иная, хотя в их основе лежит та же морозная трещиноватость.

Плоскополигональные болота — это наиболее молодые образования, являющиеся начальной стадией формирования полигональных болот. Они представляют собой переувлажненные плоские массивы, покрытые густыми зарослями *Eriophorum angustifolium* и *Carex stans*, разбитые сетью трещин (10—30 см шириной) на крупные полигональные отдельности, диаметром 30—50 м (рис. 3). В трещинах стоит вода. Слой осоково-пушицевого торфа достигает 35 см. Эти болота распространены по высоким уровням пойм рек и озерных котловин, т. е. на молодых переувлажненных, но начавших осушаться поверхностях. Болота этого типа возникают в результате морозного растрескивания поверхности однородных осоковых, осоково-пушицевых, осоково-гипновых и других болот.

Валиково-полигональные болота развиваются в результате описанного выше процесса образования валиков из плоскополигональных болот. Они характеризуются полигонами с диаметром около 15 м, имеют хорошо выраженные валики 15—20 см высоты, 1—4 м ширины. Валики двух соседних полигонов разделены трещинами шириной 30—50 см. На валиках обычны пушицево-осоково-морошково-сфагново-лишайниковые сообщества с *Eriophorum medium* Anderss., *Carex stans*, *Rubus chamaemorus* L., *Sphagnum fimbriatum* Wils.. *Sph. balticum* Russ., *Cetraria hiascens* Th. Fr., *Cladonia elongata* (Jacq.) Hoffm. и др. (табл. 1). В мочажинах и трещинах-канавках — *Carex stans*, *Dupontia fischeri*, *Drepanocladus uncinatus* (в мочажинах) и *Sphagnum girgensohnii* Russ. (в канавках). Торф на валиках имеет мощность около 20 см, сверху сфагновый, ниже — сфагново-травяной. Мощность торфа в центральной мочажине 30 см, состав травяно-гипновый. Характеристика торфов приведена в табл. 2. Из данных табл. 2 видно, что торф здесь слабо разложившийся, кислый, с большой примесью песка.

По краям полигональных болот, у подножия склонов занимаемых ими котловин, характерны параллельно расположенные извилистые минеральные валики до 0.5 м высоты и 0.5 м ширины, ориентированные параллельно склону. Они не имеют развитого торфяного плаща и покрыты осоково-пушицево-дикраново-лишайниковыми сообществами. Валики чередуются с плоскими увлажненными участками с *Carex stans* и *Eriophorum angustifolium*. На аэрофотоснимках и при аэровизуальных наблюдениях эти валики создают впечатление грядово-мочажинного рельефа на болотах, чем вызвано упоминание о грядово-мочажинных болотах в тундре в ряде работ (Щелкунова, 1970 г., и др.). Но эти образования не болотные и их формирование у подножия склонов котловин, вероятно, обусловлено распирающим действием льда, образующегося при замерзании вод, которые струями стекают по склонам котловин на болото. Намерзающий лед собирает грунт и дернину в отмеченные выше валики. Учитывая минеральное сложение валиков, их исключительно окраинное положение на болоте и специфический механизм возникновения, их не следует отождествлять с грядово-мочажинным рельефом болот таежной зоны.

Интересным образованием, не описанным ни в одной из известных нам работ по Ямалу, являются заболоченные полигональные тундры, широко распространенные на умеренно дренируемых плоских увалах. Они представляют собой систему выпуклых плоских полигонов, размером 10×10 м, высотой 40—50 см, окруженных сетью трещин до 1.5 м шириной, то сухих, то обводненных (рис. 2). На выпуклых сухих полигонах распространены осоково-пушицево-зеленомошно-сфагново-лишайниковые сообщества с *Carex ensifolia* (Turcz. ex Corodk.) Krecz., *Eriophorum angustifolium*, *Sphagnum fimbriatum*, *Sph. girgensohnii*, *Polytrichum schwarzii*, *Thamnolia vermicularis* (Sw.) Ach., *Dactylina arctica* (Hook.). Nyl., *Cetraria islandica* (L.) Ach. и др. На некоторую заболоченность этих сообществ указывает присутствие сфагнов и

ТАБЛИЦА 1

Видовой состав и проективное покрытие видов (в %) на пробных площадках трансекта, заложенного на валике полигонального болота (арктическая тундра, Тамбей)

Вид	Номер площадки																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Luzula wahlenbergii Rupr.	5	10	3	7	5	—	—	2	3	20	+	—	+	+	3	7	+	10	5	7
Eriophorum medium Anderss.	15	5	10	10	15	20	15	15	10	7	25	+	—	7	—	15	5	5	10	15
Carex stans Drej.	3	—	—	—	—	—	3	5	2	+	+	+	7	2	+	+	5	+	7	—
Dupontia fischeri R. Br.	+	—	—	1	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Saxifraga foliolosa R. Br.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	15	20	+	—	10	3	—
Rubus chamaemorus L.	—	—	+	+	—	+	—	—	+	—	—	+	10	15	20	25	15	10	15	20
Senecio atripurpureus (Ledeb.) B. Fedtsch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+
Dicranum angustum Lindb.	15	10	20	70	25	60	70	15	25	7	25	25	—	25	10	+	10	+	3	30
Polytrichum juniperinum Hedw.	10	5	10	+	7	+	5	25	10	3	10	10	30	15	25	70	10	10	95	5
Sphagnum fimbriatum Wils.	—	+	50	5	—	15	—	50	25	90	—	50	40	20	5	+	65	70	—	50
Sph. balticum Russ.	60	65	+	+	40	—	—	+	—	—	25	+	—	+	—	—	+	+	—	—
Sph. compactum DC.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lophozia wenzelii (Nees) Staph.	15	20	15	20	30	25	7	3	25	+	20	15	30	10	30	5	15	15	—	15
Aulacomnium turgidum (Wahlehb.) Schwaegr.	+	+	—	—	—	+	3	3	7	+	+	+	+	25	+	—	+	+	—	—
Drepanocladus fluitans (Br.) Warnst.	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D. uncinatus (Hedw.) Warnst.	+	+	+	3	+	—	10	3	3	—	15	—	+	—	15	—	+	+	—	—
Bryum sp.	+	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	20
Calliergon sarmentosum (Wahlenb.) Kindb.	+	+	—	—	+	+	3	+	+	+	3	—	—	+	+	—	+	—	—	—
Ptilidium ciliare (L.) Hampe	—	—	—	+	—	+	7	5	—	+	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	5	10	+	—	—	—	—
Oncophorus wahlenbergii Brid.	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cirriphyllum cirrosum (Schwaegr.) Grout	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mnium punctatum Hedw.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dicranum elongatum Schleich.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Ditrichum flexicaule (Schleich.) Hampe	—	—	+	—	+	—	—	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	+	—
Orthocaulis binsteadii (Kaal.) Buch.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
Sphenolobus minutus (Cranz.) Steph.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
Peltigera canina (L.) Willd.	5	5	15	10	5	—	—	—	5	—	3	—	—	7	—	—	—	10	—	—
Cetraria islandica (L.) Ach.	—	1	7	3	7	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	—	—
C. laevigata Rass.	+	—	3	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. hiascens Th. Fr.	+	3	—	7	5	5	10	+	3	—	10	—	—	—	—	7	—	+	—	—
Cladonia elongata (Jacq.) Hoffm.	+	+	3	5	3	—	—	—	5	—	—	2	+	15	5	15	—	—	—	—
C. amaurocraea (Flk.) Schaer.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	3	+	—	5	—	—	—	—	—
Thamnolia vermicularis (Sw.) Ach.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Alectoria nigricans (Ach.) Nyl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cornicularia divergens Ach.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Cetraria nivalis (L.) Ach.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
C. cucullata (Bell.) Ach.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	3	—	—	—	—
Dactylina arctica (Hook.) Nyl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание к таблице. Описания проводились на площадках размером 20×25 см, расположенных по периметру в центральных частях валиков через 1 м.

ТАБЛИЦА 2

Некоторые характеристики торфов болот Ямала

Элемент болота и его растительность	Слой торфа (см)	Ботанический состав	Степень разложения (в %)	pH в KCl вытяжке	Зольность (в %)	Поглощенные основания в мг/экв на 100 г сухого вещества		мг/100 г		Степень насыщенности основаниями (в %)	Гидролитическая кислотность (мг экв на 100 г)	Поглощенный Al^{+++} (мг/экв)	Опесчаненность (%)	Тип торфа
						Ca^{++}	Mg^{++}	P_2O_5	K_2O					
Арктическая подзона тундры (Тамбей)														
Валиковый полигон														
1. **Валик.** Осоково-злаково-морошково-сфагновая (*Eriophorum medium, Luzula wahlenbergii, Dupontia fischeri, Rubus chamaemorus, Sphagnum fimbriatum, Sph. balticum*)	0—10 10—20	Сфагновый Травяной	8.1 14.4	4.2 4.6	21.6 64.2	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	11.1 55.3	Переходный »

ТАБЛИЦА 2 (*продолжение*)

Элемент болота и его растительность	Слой торфа (см)	Ботанический состав	Степень разложения (в %)	pH в KCl вытяжке	Зольность (в %)	Поглощенные основания в мг/экв на 100 г сухого вещества		мг/100 г		Степень насыщенности основаниями (в %)	Гидролитическая кислотность (мг/экв на 100 г)	Поглощенный Al+++ (мг/экв)	Опесчаненность (%)	Тип торфа
						Ca^{++}	Mg^{++}	P_2O_5	K_2O					
2. **Мочажина** в центре полигона. Осоково-злаково-гипновая (*Dupontia fischeri, Carex stans, Drepanocladus uncinatus, Calliergon sarmentosum*)	5—10	Травяно-гипновый	22.7	4.0	73.3	—	—	—	—	—	—	—	66.6	»
	10—30	То же	12.6	4.1	74.5	—	—	—	—	—	—	—	—	»
3. **Трещина-канавка.** Осоково-злаково-сфагновая (*Carex stans, Eriophorum vaginatum, Dupontia fischeri, Sphagnum squarrosum*)	0—10	Травяно-сфагновый	—	—	—	6.53	1.90	—	—	56.0	6.6	—	—	»
	20—40	Травяной	—	—	—	4.30	2.90	—	—	39.2	11.2	—	—	»
Субарктическая подзона тундры, южная полоса (Новый Порт)														
Вторично-бугристо-валиковый полигон														
1. **Валик.** Кустарничково-дикраново-политрихово-лишайниковая (*Ledum decumbens, Andromeda polifolia, Vaccinium vitis-idaea, Dicranum angustum, Polytrichum strictum, Alectoria nigricans, Cornicularia divergens, Cladonia sylvatica, C. rangiferina, C. cucullata*)	0—5	Сфагново-политриховый	6.2	3.4	2.49	7.2	5.0	1.5	4.0	—	—	0.8	—	Верховой
	5—15	Кустарничково-политриховый	25.6	3.4	2.49	—	—	—	—	—	—	—	—	»
	15—35	Мерзлый, сфагново-пушицевый с хвощем, осокой, вахтой	13.2	3.3	2.6	5.8	3.2	1.0	10.2	—	—	6.8	—	
	35—40		13.9	3.5	2.5	12.5	4.3	0.7	10.0	74.0	5.9	1.4	—	»
	60—80		8.6	3.8	2.1	9.6	6.5	0.7	7.0	76.4	5.0	1.0	—	
	80—90		26.3	4.0	7.4	19.0	3.6	0.7	6.0	85.0	4.0	1.4	—	
2. **Мочажина.** Осоково-сфагновая (*Carex rotundata, Sphagnum compactum, Ptilidium ciliare*)	0—10	Сфагновый	7.9	3.8	2.8	9.6	5.8	2.0	40.0	56.8	12.5	1.2	—	Верховой
	10—20	»	9.6	3.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»
	20—30	Кустарничковый	20.9	3.8	12.5	8.2	5.8	0.7	11.2	45.3	16.9	7.0	—	»
	30—50	»	28.9	3.6	14.7	—	—	—	—	—	—	—	—	
3. **Трещина-канавка.** Осоково-сфагновая (*Carex rotundata, Sphagnum balticum*)	0—50	Сфагновый	4.2	3.6	4.6	8.9	4.3	1.0	23.0	44.9	16.2	3.8	—	Верховой
	14—18	Сфагновый с кустарничками	21.2	3.3	6.8	15.1	7.2	0.4	20.8	59.1	15.4	3.8	—	»

ТАБЛИЦА 2 (*продолжение*)

Элемент болота и его растительность	Слой торфа (см)	Ботанический состав	Степень разложения (в %)	pH в KCl вытяжке	Зольность (в %)	Поглощенные основания в мг/экв на 100 г сухого вещества		мг/100 г		Степень насыщенности основаниями (в %)	Гидролитическая кислотность (мг/экв на 100 г)	Поглощенный Al+++ (мг/экв)	Опесчаненность (%)	Тип торфа
						Ca^{++}	Mg^{++}	P_2O_5	K_2O					
Плоскобугристый полигон														
1. **Полигон.** Морошково-дикраново-сфагново-печеночниково-лишайниковая (*Rubus chamaemorus, Dicranum angustum, Orthocaulis binsteadii, Sphagnum balticum, Cladonia rangiferina, Cetraria cucullata*)	0—15	Сфагновый	9.2	3.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»
	15—20	Дикрановый	11.9	3.4	11.6	—	—	—	—	—	—	—	—	»
	20—40	Пушицевый мерзлый	17.1	3.7	13.6	—	—	—	—	—	—	—	—	»
2. **Трещина-канавка.** Пушицево-сфагновая (*Eriophorum vaginatum, Sphagnum balticum, Sph. apiculatum*)	0—10	Сфагновый	9.6	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Верховой
	10—20	Сфагновый мерзлый,	10.9	3.7	8.8	—	—	—	—	—	—	—	—	»
	20—40	Пушицево-гипновый мерзлый	13.3	3.6	8.4	—	—	—	—	—	—	—	—	»
Зона лесотундры. Северная лесотундра (Харп)														
Валиковый полигон														
1. **Валик.** Кустарничково-мохово-лишайниковая (*Andromeda polifolia, Vaccinium vitis-idaea, Betula nana, Carex rotundata, Sphagnum lenense, Sph. apiculatum, Cetraria cucullata, Cladonia rangiferina.*	0—17	Кустарничковый	29	3.5	8.1	—	—	—	—	—	—	—	—	Верховой
	17—25	»	36	3.5	10.1	—	—	—	—	—	—	—	—	»
2. **Трещина-канавка.** Осоково-сфагновая (*Carex rotundata, Sphagnum dusenii*)	0—15	Сфагновый	7.1	3.3	6.56	—	—	—	—	—	—	—	—	Верховой
	15—25	Сфагново-осоковый	11.3	4.1	9.22	—	—	—	—	—	—	—	—	»

пушицы, а также наличие торфа, мощностью до 10—15 см, отмеченного в наиболее пониженных участках полигонов. В мокрых трещинах-канавках отмечены *Dupontia fischeri* или *Eriophorum medium*, *Drepanocladus revolvens* и др. Мощность торфа здесь также всего 10—15 см, и он сложен из остатков трав и дрепанокладуса.

Для торфов болот арктических тундр Ямала характерна маломощность. Реликтовых залежей торфа мы здесь не наблюдали. Торфа всех болот отличаются значительной опесчаненностью (табл. 2): примесь к торфу песчаных частиц достигает 50—60% и более. Это объясняется зимней дефляцией песчаных почв, слагающих увалы. Для торфа характерна относительно невысокая кислотность (pH солевой вытяжки 4.6—4.1). Несмотря на обогащенность слабо разложившимся органическим веществом, содержание поглощенных катионов (Ca и Mg) низкое, их сумма составляет 6—8.5 мг/экв на 100 г почвы.

Болота тундры по свойствам торфа нельзя разделить на низинные, переходные и верховые. Все торфяные залежи здесь олиготрофны или слабо мезотрофны, что хорошо видно из данных, приведенных в табл. 2. Это явление связано с тем, что на болотах в тундре непосредственно с поверхности наблюдается постоянный избыток влаги и поэтому они имеют проточный режим. Кроме того, эти особенности обусловлены тем, что питание болот осуществляется не грунтовыми, а атмосферными водами и водами поверхностного стока. Последние лишь на малую глубину проникают в почву и не оказывают на нее выщелачивающего воздействия и, следовательно, мало обогащают растворимыми минеральными элементами пониженные болотные массивы.

Болота подзоны субарктических тундр

А. Северные (типичные) тундры. Южная граница этой полосы проходит около 68° с. ш., т. е. несколько южнее мыса Каменного на восточном побережье Ямала (рис. 1). В. Н. Андреев (1938) и М. Н. Аврамчик (1969) показывают ее несколько севернее. Ключевым участком, где проводились полевые исследования, были окрестности мыса Каменного.

Растительность представлена здесь кустарничково-осоково-зеленомошно-лишайниковыми тундрами с ерником и болотами. Болота расположены в тех же условиях рельефа, что и в арктической подзоне. Здесь отмечены те же два типа: однородные травяные и травяно-моховые, и полигональные. Однако помимо валиково-полигональных современных болот здесь уже встречаются плоскобугристополигональные (трещиновато-бугристые, Андреев, 1955), называемые рядом исследователей плоскобугристыми (Кац, 1939, 1948). Эти болота стадийно являются наиболее старыми по сравнению с другими вариантами полигональных болот и имеют наибольшую мощность торфа (до 3 м). По данным Е. Б. Белопуховой (1965), формы рельефа этих болот сформированы также морозным растрескиванием и ростом повторножильных льдов. Плоскобугристополигональные образования представляют собой остаточные формы жильнополигонального рельефа. Об их происхождении свидетельствуют правильная полигональная форма бугров и прямолинейная форма трещин-канавок. «Полигональную» природу этих образований подчеркивают В. Н. Андреев и Н. И. Пьявченко. Н. Я. Кац (1939, 1948) рассматривает их, напротив, в ранге бугристых болот, однако в работе 1963 г. (Кац и Нейштадт, 1963) он уже подчеркивает их особое промежуточное положение между бугристыми и полигональными болотами. Мы полностью присоединяемся к этому положению, считая эти болота промежуточным явлением, что и отражается нами в их названии — «плоскобугристополигональные». Эти болота являются реликтовыми. Их происхождению и структуре посвящены работы Н. Я. Каца (1939, 1948) и Н. И. Пьявченко (1955). Встречаются три варианта, являющиеся различными стадиями развития плоских бугров-полигонов. Собственно плоскобугристополигональные болота — это невысокие (до 1 м) плоские бугры квадратной или пятиугольной формы, диаметром 15—20 м, поросшие *Betula nana*, *Andromeda polifolia* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., т. е. гипоарктическими кустарниками и кустарничками. В моховом покрове *Sphagnum balticum*, *Sph. lenense* H. Lindb., *Dicranum angustum* Lindb. Из лишайников наиболее обильны *Cetraria islandica* (L.) Ach. и *C. cucullata* (Bell.) Ach. В трещинах-канавках, достигающих 1—3 м ширины, господствуют *Carex rariflora* (Wahlb.) Smith, *C. rotundata* Wahlb., *Sphagnum balticum*. Таким образом, для растительности этих болот, в отличие от полигональных болот арктических тундр, характерны гипоарктические кустарнички и осоки.

На вогнуто-бугристополигональных болотах, в отличие от предыдущего типа, в центре бугра имеется небольшая термокарстовая просадка, занятая печеночниками (*Ptilidium ciliare*), иногда гидрофильными сфагнами и осоками (*Carex rotundata*).

На вторично-бугристо-валиковополигональных болотах эта просадка уже увеличена до размеров типичной мочажины и здесь господствуют осоково-сфагновые сообщества (с *Carex rariflora*, *C. rotundata*, *Sphagnum balticum* и др.).

Мы называем данный вариант вторично-бугристо-валиковым полигональным, так как внешне он мало отличается от современных полигональных болот. Однако происхождение его иное, для него характерна мощная реликтовая торфяная залежь, валики здесь выше (до 40 см) и шире (до 3—9 м) и имеют резкие обрывистые края. На этих валиках отмечены те же самые сообщества, что и на плоских буграх-полигонах, о которых сказано выше.

Торф под всеми вариантами бугристополигональных болот достигает мощности 1—3 м, осоково-хвощовый, осоково-гипновый и т. п., лишь верхние слои его соответствуют современному растительному покрову болот: кустарничково-дикрановые под валиками и плоскими буграми и осоково-сфагновые под центральными мочажинами-просадками.

Что же касается типичных валиково-полигональных болот, то они в этой полосе более редки и их растительность по сравнению с болотами данного типа, но из арктической тундры, характеризуется также господством *Betula nana*, *Rubus chamaemorus*, гипоарктических кустарничков и сфагновых мхов наряду с дикрановыми.

Б. Южные (кустарниковые) тундры. Южная граница этой полосы и одновременно всей зоны тундры в целом проходит (по данным Андреева, 1938, и Аврамчика, 1969) примерно по 67° с. ш. (рис. 1). Ключевым участком, где проводились полевые исследования, были окрестности пос. Новый Порт. Господствующими растительными сообществами являются здесь сообщества заболоченных тундр и болот.

Заболоченная кочковато-мочажинная сфагновая тундра, распространенная на плоских водоразделах, представляет собой комплекс мочажин (5×1.5 м), плоских сфагновых участков и высоких (до 30 см) лишайниково-дикрановых кочек. В мочажинах редкие осоки (*Carex rariflora*), пушица (*Eriophorum angustifolium*), пятна *Sphagnum compactum* DC., *Drepanocladus revolvens*. На сфагновых подушках — кустарнички (багульник и брусника), морошка, *Sphagnum lenense*, *Sph. balticum*. На высоких кочках осока (*Carex ensifolia*), брусника, *Dicranum angustum*, *Cladonia rangiferina* (L.) Web., *C. sylvatica* (L.) Hoffm. и другие лишайники. Очевидно, эти же образования описаны у М. Н. Аврамчика (1969) как пушицево-лишайниково-моховые кочкарники, а В. Н. Андреев (1934) называет их сфагновой тундрой, так же как и Н. Я. Кац (1939).

Однородные, некомплексные болота, как и в других районах Ямала, занимают в южной тундре наиболее низкие и сильно обводненные участки рельефа. Они распространены по прибрежным частям озер, в центральных участках ложбин стока, притеррасным массивам поймы. Растительность их сложена осоково-сфагновыми сообществами из *Carex stans*,

C. chordorrhiza Ehrh., *C. rariflora. Comarum palustre* L., *Sphagnum balticum* и т. д.

Ложбины стока, которые в данном районе достигают порой нескольких километров в длину, а также спущенные озерные котловины заняты обычно полигональными болотами разных стадий развития. Наиболее молодыми из них являются современные плоскополигональные болота с правильными тетрагонами, размером 10×10 м, 15—20 см высоты. Они покрыты сплошным ковром *Sphagnum lenense*, *Sph. angustifolium* с примесью лишайников *Cladonia* и *Cetraria.* В трещинах-канавках (шириной 1—2 м) *Betula nana, Eriophorum vaginatum* L., *Carex rotundata, Sphagnum balticum* и др. Иногда на этих молодых полигонах уже начинают формироваться валики.

Не менее распространены в этой подзоне реликтовые плоскобугристо-полигональные болота, находящиеся на различных стадиях развития. На валиках и плоских буграх-полигонах наиболее часты багульниково-морошково-сфагновые сообщества с *Vaccinium vitis-idaea.* Мохово-лишайниковый покров сложен в основном *Dicranum angustum*, *Polytrichum jensenii*, *Sphagnum angustifolium*, *Sph. lenense* и различными видами *Cladonia* и *Cetraria.* В тех случаях, когда центр бугра-полигона имеет термокарстовую просадку, здесь формируются более влаголюбивые сообщества, состав которых зависит от степени увлажнения: пушицево-сфагновые (*Sphagnum balticum*) с обилием печеночных мхов (*Ptilidium ciliare*, *Orthocaulis binsteadii*) или осоково-сфагновые (*Carex rotundata*, *Sphagnum dusenii*,[1] *S. lindbergii*). В трещинах-канавках наиболее характерны *Carex rotundata* и перечисленные выше сфагновые мхи. Состав торфа и стратиграфия плоских бугров-полигонов на южном Ямале детально описаны на большом количестве разрезов Н. И. Пьявченко (1955) и Н. Я. и С. В. Кац (1948). Поэтому мы лишь коротко отметим, что они сложены низинными осоково-хвощевым и другими травяными торфами, за исключением верхних слоев, образованных сфагновыми или зеленомошными и кустарничковыми торфами. В трещинах-канавках сверху сфагново-гипновый, ниже — осоково-хвощовый торф. Уровень мерзлоты на буграх летом 15—20 см, в мочажинах 30—40 см. Химический состав торфов и их характеристика приведены в табл. 2.

Болота в пределах обеих полос субарктических тундр имеют бóльшую мощность торфа, чем арктические — мощность реликтовых торфов достигает в ее южной части 3 м, а мощность современных — до 0.8—1 м. Степень их разложения выше, а опесчаненность меньше, чем торфа в арктических тундрах. Кислотность торфов здесь несколько выше по сравнению с арктическими тундрами (pH солевой вытяжки 3.5). Несмотря на более кислую реакцию почвенного раствора, содержание поглощенных оснований в данных почвах оказывается значительно выше, чем в почвах арктических тундр и равняется 10—15 мг/экв. на 100 г. Подвижными формами K_2O и P_2O_5 почвы бедны.

Болота зоны лесотундры

А. Северная лесотундра. Ключевыми участками, где проводились полевые исследования в пределах данной полосы, являлись окрестности станций Обская и Харп-Северное Сияние, а также научного стационара «Харп» Уральского филиала АН СССР. Здесь господствуют различные типы тундр (кустарничково-зеленомошные, ерниковые и др.), лиственничных редколесий и болот.

Из болот господствующими типами являются: однородные некомплексные осоково-сфагновые, разнотравно-сфагновые и др., приуроченные к приозерным понижениям, ложбинам стока и т. п., и плоскобугристые. Последние подробно описаны в работах Н. И. Пьявченко (1955), Н. Я. Каца (1939), Н. Я. Каца и С. В. Кац (1948). Поэтому мы детально

[1] По новой номенклатуре — *Sphagnum majus* (Russ.) C. Jens.

не останавливаемся на их характеристике. Отметим лишь, что они представляют собой сочетание плоских (до 40—60 см высоты) беспорядочно расположенных бугров, округлых, иногда вытянутых, размером 20 (15—10) × 20 м и осоково-сфагновых мочажин («ерсеев») между ними. На буграх расположены сообщества багульника, брусники, *Sphagnum apiculatum* H. Lindb.,[1] *Sph. lenense* с небольшой примесью лишайников. За счет меньшего обилия лишайников видовой состав этих сообществ более беден, нежели на плоских буграх-полигонах в южных районах тундры.

В ерсеях обычны *Eriophorum angustifolium*, *Carex chordorrhiza*, *C. rotundata*, *Sphagnum aongstroemii* C. Hartm., *Sph. dusenii*, иногда *Drepanocladus badius.* Интересно отметить, что наряду с плоскобугристыми в этом районе еще изредка встречаются полигональные болота как современные, плоскополигональные, так и реликтовые, плоскобугристополигональные разных стадий развития. Столь южного местонахождения полигональных болот для этих районов Западной Сибири в известной нам литературе не отмечалось. Нами были описаны два массива этого типа: один — в пойме р. Хамвей (приток р. Собь) близ ст. Обская, другой — близ территории стационара «Харп», в 12 км к с.-з. от ст. Лабытнанги.

Болото на р. Хамвей расположено на первой террасе, занимая ее почти сплошь, и представляет собой пестрое сочетание различных топяных и полутопяных сообществ. Для окраинных его участков характерны редкие ивняки (*Salix lapponum*, *S. myrtilloides*) с ерником, с *Carex rariflora*, *C. rotundata* по сплошному моховому покрову из *Sphagnum nemoreum*, *Sph. lenense*, *Aulacomnium palustre*, *A. turgidum* и т. д. Такие же участки попадаются и в центре болота, но здесь они прорезаны частыми топями с *Carex chordorrhiza*, *Calamagrostis neglecta*, *Comarum palustre*, *Drepanocladus exannulatus.* Кое-где попадаются группы плоских бугров и плоских невысоких полигонов. На плоских полигонах господствуют кустарнички (багульник, брусника, водяника, андромеда), *Eriophorum vaginatum*, *Rubus chamaemorus.* Моховой покров сложен *Sphagnum angustifolium* с примесью *Aulacomnium turgidum*, *Dicranum angustum.* В узких (20 см) трещинах-канавках довольно сухо, здесь господствуют те же кустарнички, *Rubus chamaemorus*, *Carex rariflora*, моховой покров сложен *Sphagnum balticum* с примесью *Drepanocladus exannulatus*, *Dicranum angustum.* Таким образом, растительность этих полигонов сходна с растительностью плоских бугров на плоскобугристых болотах данного района, такой же сплошной сфагновый покров, незначительное участие лишайников, сходный состав травяно-кустарничкового яруса. Слой торфа на полигонах достигает всего лишь 20 см — это сфагновый слабо разложенный торф.

Болото близ стационара Харп занимает обширную спущенную озерную котловину, на одном из участков которой еще сохранилось довольно крупное озеро. Растительность болота также носит очень пестрый характер. Засфагненные участки (*Sphagnum nemoreum*, *Sph. angustifolium*) с ерником, кустарничками и т. п. чередуются с топями, сложенными *Carex aquatilis*, *Comarum palustre*, *Sphagnum dusenii*, *Drepanocladus badius.* Вся центральная часть болота занята полигональным комплексом, местами недостаточно ясно выраженным, среди которого попадаются отдельные участки с плоскими буграми. Среди полигонов встречаются как плоские, так и вогнутые и типичные с валиками, т. е. наблюдаются различные стадии развития полигонов. На валиках, ширина которых 1.5—2 м, высота до 30 см, распространены сообщества кустарничков (багульник, андромеда, брусника), с *Eriophorum vaginatum*, *Carex rotundata* и с моховым покровом из *Sphagnum lenense*, *Sph. fuscum*, *Sph. apiculatum.* Около 20% покрытия напочвенного яруса дают лишайники: *Cetraria cucullata*, *Cladonia sylvatica*, *C. rangiferina.* Местами значительна

[1] По новой номенклатуре — *Sphagnum fallax* (Klinggr.) Klinggr.

примесь *Polytrichum jensenii* и *P. strictum*. В центральной мочажине и в трещинах-канавках отмечены сообщества из *Carex rotundata* и *Sphagnum dusenii*. Характер торфа описан в табл. 2.

Таким образом, полигональные болота северной лесотундры не образуют единых сплошных массивов, как в тундровой зоне, а элементы полигонов занимают отдельные участки среди обширных болот иных типов, в частности бугристых. По данным Е. Б. Белопуховой (1965), на этих болотах имеют место два процесса: пучение грунта, в результате чего образуются плоские бугры, и морозное растрескивание, следствием которого является образование полигонального рельефа. По характеру растительности бугристые и полигональные болота здесь сходны, последние отличаются большей засфагненностью и меньшим количеством лишайников от болот этого типа в южной полосе субарктических тундр.

Б. Южная лесотундра. Ключевым участком, где проводились полевые исследования, являлись окрестности пос. Лабытнанги и г. Салехарда. Господствующими типами являются лиственнично-березово-еловые редколесья, кустарниковые тундры и болота. Из последних преобладают однородные кустарничково-осоково-сфагновые ложбин стока и плоскобугристые. Полигональных болот здесь уже нет. По характеру растительности плоскобугристые болота не отличаются от таковых же в посещенных нами пунктах северной лесотундры.

В заключение выносим самую искреннюю благодарность сотрудникам Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР К. И. Ладыженской и А. В. Жуковой, определивших сборы печеночных мхов; Н. С. Голубковой, определившей сборы лишайников; О. В. Ребристой, просмотревшей гербарий цветковых.

ЛИТЕРАТУРА

Аврамчик М. Н. (1961). Карта растительности Ямало-Ненецкого национального округа. М. 1 : 1 000 000. — Аврамчик М. Н. (1969). К подзональной характеристике растительного покрова тундры, лесотундры и тайги Западно-Сибирской низменности. Бот. журн., 54, 3. — Александрова В. Д. (1964). Арктические тундры СССР. Доклад по опубл. раб., предст. на соиск. уч. ст. докт. биолог. наук, БИН АН СССР. — Андреев В. Н. (1934). Кормовая база Ямальского оленеводства. Сов. оленеводство, 1. — Андреев В. Н. (1938). Обследование тундровых оленьих пастбищ с помощью самолета. Тр. Н.-и. инст. полярн. землед., животн., промысл. хозяйства, сер. Оленеводство, 1. — Андреев В. Н. (1955). Дешифрирование по аэроснимкам различных типов тундр и их аэровизуальная характеристика по морозной трещиноватости. Геогр. сб., VII. — Андреев В. Н. (1966). Особенности зонального распространения надземной фитомассы на восточноевропейском Севере. Бот. журн., 51, 10. — Андреев В. Н. (1970). Некоторые географические закономерности в распределении надземной фитомассы в тундровой зоне. В сб.: Биологические основы использования природы Севера. — Баулин В. В., Е. Б. Белопухова и др. (1967). Геокриологические условия Западно-Сибирской низменности. — Белопухова Е. Б. (1965). Особенности развития жильно-полигонального рельефа на севере Западной Сибири. ИАН СССР, сер. геогр., 4. — Городков Б. Н. (1916). Деление Западно-Сибирской низменности на ботанико-географические области. Ежегодник Тобольского губернского музея, 27. — Городков Б. Н. (1950). Морозная трещиноватость грунтов на севере. Изв. Всес. геогр. общ., 82, 5. — Гусев А. И. (1938). Тетрагональные грунты в арктической тундре. Изв. Гос. геогр. общ., 70, 3. — Данилова Н. С. (1962). Жильные льды и бугристые торфяники в районе Салехарда. Тр. Н.-и. инст. мерзлотоведения АН СССР, 19. — Иванова Е. И. (1962). Некоторые закономерности строения почвенного покрова в тундре и лесотундре побережья Обской губы. В кн.: О почвах Урала, Западной и Центральной Сибири. — Игошина К. Н. (1934). Ботаническая и хозяйственная характеристика оленьих пастбищ в районе Обдорской станции. Сов. оленеводство, 1. — Кац Н. Я. (1939). Болота низовьев реки Оби. В сб.: Академику В. Л. Комарову к 70-летию со дня рождения. — Кац Н. Я. (1948). Типы болот СССР и Западной Европы и их географическое распространение. — Кац Н. Я. и С. В. Кац. (1948). Стратиграфия торфяников Приобского Севера. Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода, 7, 1. — Кац Н. Я., М. И. Нейштадт. (1963). Болота. В кн.: Западная Сибирь. — Качурин С. Г. (1960). Полигональные формы рельефа Севера. Изв. АН СССР, сер. географ., 5. — Кулаков Ю. Н. (1959). Основные черты геоморфологии северной части Западносибирской низменности. Тр. Н.-и. инст. геологии Арктики, 107, 12, 4. — Михайличенко В. С. (1935). Эскиз растительности северо-восточной оконечности полуострова Ямал. Журн. Инст. ботаники Украинской АН, 7. — Николаева М. Г. (1941). Кустарниковый тип растительности южной части Большого и Малого Ямала. Бот. журн., 26, 1. — Орлова Л. Н. (1956).

Климат Западной Сибири. — Попов А. И. (1953). Вечная мерзлота в Западной Сибири. — Пьявченко Н. И. (1955). Бугристые торфяники. — Aleksandrova V. D. (1970). The vegetation of the Tundra Zones in the USSR and data about its productivity. Proceed. of the Confer. on Prod. and Conserv. in Northern Circumpolar Lands. Switzerland.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград
и
Лаборатория аэрометодов
Министерства геологии,
Ленинград.

(Получено 22 II 1971).

SUMMARY

In the Yamal peninsula situated between the 62° and 73° l. n. two vegetational zones (forest-tundra and tundra) are represented. The latter is subdivided into subarctic and arctic tundras, according to V. Aleksandrova (1964, 1970) and V. Andreev (1966, 1970). The main type of tundra mires are polygon-mires of different morphological forms, which correspond to their stages of development. In arctic tundra flat polygon-mires and typical ridge polygon-mires are common. Their vegetation mostly consists of sedges, grasses, little willows and green mosses. In subarctic tundra, especially in its southern part, hybrids of palsa and polygon-mires are common. They are covered with little bog shrubs, sedges, claudberries and sphagnum mosses. In tables some chemical, physical and botanical peculiarities of peats of the northern and southern parts of Yamal are shown.

УДК 581.526.53 : 582.542.1 (571.567.571.651)

М. Н. Караваев и С. З. Скрябин

ОВСЕЦОВЫЕ СТЕПИ С *HELICTOTRICHON KRYLOVII* (PAVL.) HENRARD НА КРАЙНЕМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ СИБИРИ

С 3 рисунками

M. N. KARAVAYEV AND S. Z. SKRYABIN. STEPPES WITH *HELICTOTRICHON KRYLOVII* (PAVL.) HENRARD IN THE EXTREME NORTH-EASTERN SIBERIA

Авторами статьи в период 1960—1966 г. при обследовании растительности бассейна р. Индигирки и отчасти р. Яны были описаны своеобразные степные сообщества северо-востока Сибири с преобладанием эндемичного злака *Helictotrichon krylovii*. Овсец Крылова распространен довольно широко в бассейнах рр. Индигирки и Яны, начиная почти с верховьев до 66—68° с. ш., также отмечается по р. Лене в окрестностях г. Якутска, по р. Колыме и на Чукотке. В статье дается общая характеристика овсецовых степей и приводится сводный список (более 80 видов) растений с указанием обилия на конкретных площадках, а также сообщаются сведения по фенологии степных сообществ.

Среди интразональных реликтовых степных сообществ северо-востока Сибири совершенно особое место занимают своеобразные формации с преобладанием эндемичных злаков *Helictotrichon krylovii, Agropyron jacutorum* Nevski и *Agropyron karavaevii* P. Smirn. В основу этой статьи, посвященной одной из этих формаций, легли описания и личные наблюдения, сделанные авторами в разное время в 1960—1966 гг. в бассейнах рр. Индигирки и Яны.

Впервые овсец *Helictotrichon krylovii* был обнаружен в окрестностях г. Якутска в 1932 г. Но в дальнейшем оказалось, что его основной ареал находится на крайнем северо-востоке за дугой обширного Верхоянского хребта. Систематическое положение этого растения более детально изучалось М. Н. Караваевым (1945, 1958). Можно выделить (рис. 1) пять изолированных районов распространения овсецовых степей: Центрально-Якутский, Янский, Индигирский, Колымский и Чукотский (Анюйское плато).

В бассейнах Яны и Индигирки, как правило, овсецовые степи не выходят за пределы современных долин более крупных рек и их многочисленных притоков. Они далеко заходят за северный полярный круг (до 67—68°). Менее ясна картина распространения овсеца Крылова и его сообществ по р. Колыме. А в северной части Анюйского плато и в районе Чаунской губы овсецовые сообщества наряду с немногими другими реликтовыми степными группировками обнаружены совершенно изолированно даже к северу от границы распространения лиственницы и кедрового стланика в чисто тундровом окружении (Юрцев, 1967).

В бассейнах Яны и Индигирки овсецовые степи выступают в качестве компонента в сложной мозаике растительного покрова других горно-долинных степных формаций и вместе с ними составляют ландшафтное целое. Самой распространенной формацией в этих горных степях всюду является типчаковая с *Festuca lenensis* Drob. (Юрцев, 1961; Караваев и Добрецова, 1964). Как исключение отметим небольшой район в среднем течении Индигирки, где полностью господствует тонконоговая формация *Koeleria gracilis* Pers. (Скрябин, 1964).

В этой суровой горной области степные участки, в том числе овсецовые сообщества, связаны с поясом редкостойных лиственничных лесов и обычно не поднимаются выше 600—700 м над ур. м. Только в некоторых районах, как например в южной части хребта Черского на обширных южных пологих склонах в условиях почти полной деградации лесной растительности, овсецовые степи достигают 1000 м над ур. м. На нашем схематическом профиле (рис. 2) видно, что овсец Крылова и мятлик кистевидный поднимаются выше тонконоговой степи, проявляют себя как растения, менее требовательные к теплу по сравнению с *Koeleria gracilis*. На плоских речных террасах в степных сообществах овсец встречается лишь изредка и то в небольшом обилии.

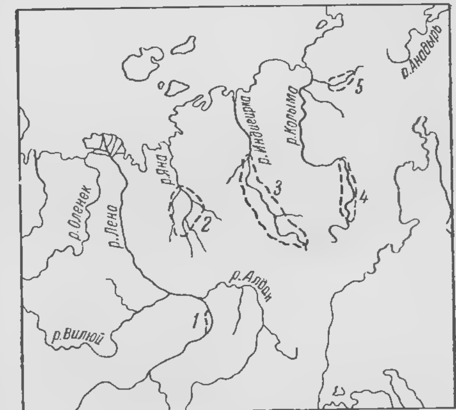


Рис. 1. Районы распространения овсецовых степей.

1 — Центрально-Якутский; *2* — Янский; *3* — Индигирский; *4* — Колымский; *5* — Чукотский.

Овсец Крылова обычно приобретает роль доминанта в более мезофильных вариантах разнотравно-дерновиннозлаковых степей. По своей экологии и структуре травостоя овсецовые степи как бы занимают промежуточное положение между луговыми и «типичными» горными степями. Чаще они приурочены к пологим (не более 20—25° крутизны) участкам безлесных склонов на более мелкоземистых горных почвах, нередко ближе к лесной опушке и зарослям кедрового стланика или по кромке высоких древних террасовидных уступов. При наличии на остепненном склоне мелкобугристого криогенного рельефа овсецовые сообщества занимают менее выпуклые участки и небольшие микропонижения, хорошо выделяются своей свежей зеленой окраской на бледном фоне горностепной растительности с преобладанием типчака.

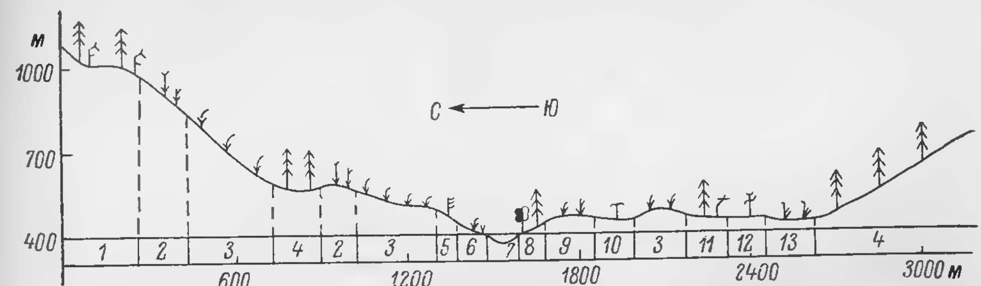


Рис. 2. Схематический профиль растительности через степь Тебюлях (среднее течение р. Индигирки).

1 — лиственничный лес с кедровым стлаником; *2* — разнотравно-мятликово-овсецовая степь; *3* — прострелово-разнотравно-тонконоговая степь; *4* — лиственничный лес; *5* — пырейная группировка (из *Agropyron jacutorum*) на крутом щебнистом склоне; *6* — тонконогово-разнотравно-осочковая степь (*Carex duriuscula*); *7* — р. Индигирка; *8* — лиственнично-тополево-чозениевый смешанный лес; *9* — мятликово-разнотравно-тонконоговая степь; *10* — лапчатково-критезионовая луговая степь (*из Critesion jubatum*); *11* — лиственничный лес с ерником; *12* — осоковый заболоченный луг (из *Carex stans* Drej.).

При значительном увеличении на степных склонах скелетности почвы удельный вес овсеца Крылова уменьшается, а на типичных литофильных вариантах горных степей отмечаются лишь его единичные дерновины. Он также выпадает из травостоя при переходе на менее прогреваемые склоны, занятые участками горной луго-степи, например сообществами осок *Carex pediformis* C. A. Mey., *C. obtusata* Liljebl. В узких каньонообраз-

ных долинах, окаймленных скалистыми берегами, овсец Крылова хотя и растет повсеместно, но самостоятельных ассоциаций не образует.

Почвы яно-индигирских горных степей, по мнению почвоведа А. К. Коноровского,[1] относятся к ряду горных черноземов. С черноземами их сближает высокое содержание гумуса (до 11%) и азота в горизонте А и довольно высокая степень разложения органических веществ (9—10%). В составе поглощенных катионов обменный водород отсутствует, что сближает их с южными вариантами черноземов и каштановыми (в случае индигирских тонконоговых степей) почвами. В то же время почти полное отсутствие в поглощающем комплексе обменного натрия при значительном преобладании кальция над магнием, а также нейтральная реакция водной вытяжки сближают эти почвы с обыкновенными черноземами Забайкалья. Горный характер данных почв подчеркивается их скелетностью и укороченностью профиля (до глубины 30—50 см).

Описывая характер растительного покрова овсецовой формации, можно выделить несколько групп ассоциаций, обычно связанных между собою переходами. Наиболее обычной среди них является разнотравно-типчаково-овсецовая, далее по степени встречаемости следуют разнотравно-овсецовая, полукустарничково-разнотравно-овсецовая (с тимьяном) и разнотравно-мятликово-овсецовая. Общее покрытие травостоя колеблется в пределах 50—60% и только иногда достигает 80%. Основу травостоя образуют дерновины овсеца при участии (иногда, значительном) субдоминантов, таких как *Festuca lenensis, Pulsatilla patens* L. s. l., *Potentilla arenosa* Turcz., *Veronica incana*, реже — *Poa attenuata* Trin. s. l., *Astragalus vallicola* Gontsch., *Bupleurum* sp., *Aretemisia pubescens* Ledeb. и ряда других. Кустарники встречаются обычно единичными экземплярами, чаще других — шиповник *Rosa acicularis* Lindb., реже — можжевельник *Juniperus sibirica* Burgsd., или еще реже — *Astragalus fruticosa* Pall. с красивыми сине-фиолетовыми цветками и *Spiraea media* Schmidt. В среднем на 100 кв. м можно встретить 16—25 видов (см. ниже таблицу). Всего же в сообществах овсецовой формации нами отмечено около 100 видов сосудистых растений, 2 вида мхов и около 10 видов лишайников.

В структуре травостоя овсецовых степей можно различить несколько подъярусов, из которых первый, 35—55 см высоты, сложен в основном овсецом Крылова, лишь иногда с незначительным участием *Agropyron jacutorum, A. karavaevii, Bupleurum* sp. (affn. *B. sibiricum*), *Artemisia commutata* Bess. и др. Второй подъярус, 15—25 см высоты, состоит из более мелких злаков и в первую очередь типчака *Festuca lenensis,* а также осок (чаще *Carex pediformis*) и значительного количества разнотравья; и, наконец, самый нижний подъярус, 4—6 см высоты, образуют главным образом полукустарнички *Thymus indigirkensis* Karav. (sp. n.), *Th. glacialis* Klok. (характерен для бассейна Яны) и *Dracocephalum palmatum* Steph. Напочвенный покров не всегда хорошо выражен и обычно представлен мхом *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., образующим золотисто-зеленый покров среди дернинок злаков и очень редко еще *Thuidium abietinum.* На оголенных пятнах можно видеть серые корочки степных лишайников *Toninia coeruleonigricans* Th. Fries, *Diploschistes scruposus* (L.) Norm., *Psora* sp., обычно много *Parmelia vagans* Nyl., местами встречаются *Peltigera rufescens* Weis., *Cladonia* sp., *Cetraria nivalis* и др.

Для полноты характеристики растительного покрова следует несколько остановиться на фенологии степных растений. В горных районах бассейнов Яны и Индигирки на прогреваемых солнцем южных склонах со степной растительностью первые прогалины появляются уже в середине апреля, и к концу месяца снег сходит полностью. Почва на первых прогалинах к этому времени бывает уже достаточно прогрета и наступает

[1] Его статья, написанная совместно с одним из авторов настоящей статьи, С. З. Скрябиным, находится в печати в сборнике Якутского отделения ВБО.

позеленение злаков и осок; вегетация растений на южных склонах начинается почти на месяц раньше, чем в соседних долинах.

С 15 мая наблюдается массовое цветение прострела *Pulsatilla patens* s. l., хотя оно нередко может быть в той или иной мере задержано возвращением холодной погоды или даже выпадением снега. Несколько позже, покрывая склоны желтым ковром, зацветают *Alyssum biovulatum, Potentilla arenosa.*

Начиная со второй декады июня цветут уже многие виды, в том числе овсец Крылова, *Lychnis sibirica* L. subsp. *jacutensis*, *Phlox sibirica*, *Potentilla tollii* (в районе г. Верхоянска) и др. Степь приобретает весьма нарядный вид. Многими исследователями отмечено (Васьковский, 1962),

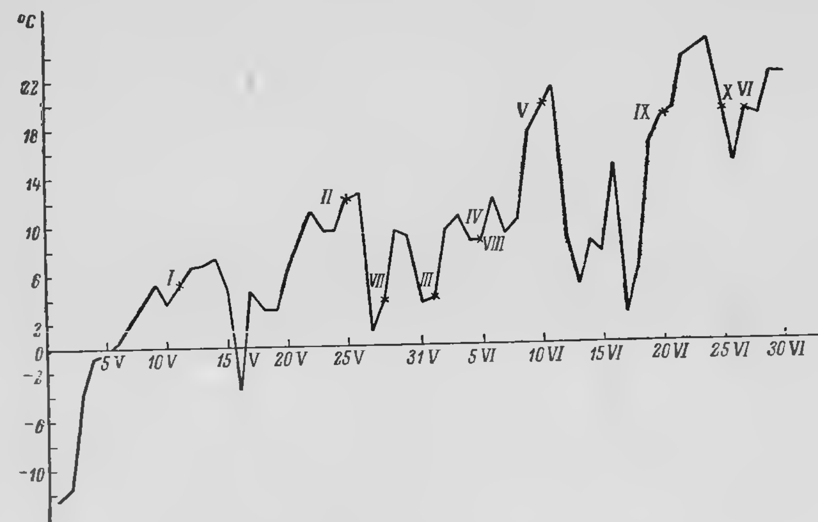


Рис. 3. Ход среднесуточных температур воздуха и даты зацветания растений вблизи г. Верхоянска (по данным С. З. Скрябина).

I — *Pulsatilla multifida* и *P. flavescens* (167°); *II* — *Alyssum biovulatum* (114°); *III* — *Potentilla arenosa* (157°); *IV* — *Potentilla tollii* (193°); *V* — *Helictotrichon krylovii* (261°); *VI* — *Festuca lenensis* (513°); *VII* — *Caltha palustris* L. (131°); *VIII* — *Ribes nirgum* L. s. l. (193°); *IX* — *Rosa acicularis* Lindl. (373°); *X* — *Ledum palustre* L. (484°). *В скобках* — сумма среднесуточных положительных температур воздуха для данного растения к моменту его зацветания (по данным местной метеорологической станции).

что растения в северных областях проходят сезонные фазы развития при значительно более низких температурах, чем на юге. Приведем пример из фенологичесих наблюдений С. З. Скрябина в весенне-летний период 1966 г. в окрестностях г. Верхоянска (рис. 3); правда, май и июнь в том году на севере Якутии были относительно теплыми. Шесть первых растений произрастают на южном степном склоне горы Швецова в 2 км от метеостанции, четыре — в долине, где расположена метеостанция.

Далее, уже в начале июля, в период максимального дефицита влаги в почве, наступает массовое отцветание растений, травостой теряет свою яркую окраску, в середине июля степь выглядит пожелтевшей и весьма неприглядной. Период летнего покоя продолжается до середины августа, а затем с осенними дождями вновь наблюдается позеленение некоторых трав.

Несмотря на широкое географическое распространение, сообщества овсецовой формации почти повсеместно сохраняют удивительное однообразие как в отношении структуры травостоя, так и в отношении слагающих их видов (см. таблицу). Даже на таких отдаленных друг от друга участках, как например окрестности г. Якутска и среднее течение р. Индигирки, они имеют большое сходство. Если на всем обширном ареале овсецовых степей известно около 100 видов сосудистых растений, то не менее 80—85% от их числа составляют растения, отмеченные во

Список растений овсецовых степей с указанием обилия их на исследованных площадках (описания 1—18)

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Pinus pumila (Pall.) Rgl.	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—
Juniperus sibirica Burgsd.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—
Rosa acicularis Lindl.	—	sol.	—	sol.	sol.	—	sp.	—	sol.	sol. sp.	—	sp. gr.	—	sol.	—	sol.	—	—
Betula platyphylla Sukacz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—
Helictotrichon krylovii (Pavl.) Henrard	cop.$_3$	cop.$_1$	cop.$_2$	cop.$_2$	cop.$_2$	cop.$_2$	cop.$_2$	cop.$_1$	cop.$_2$	cop.$_2$	cop.$_1$	cop.$_2$	cop.$_2$	cop.$_2$	cop.$_2$	cop.$_1$	cop.$_2$	cop.$_1$
Poa botryoides Trin.	sol.	sol.	un.	sp.	sp. cop.	sp.	sp.	—	sol.	sp.	sol.	sol.	sp.	sp.	sol.	sp.	cop.$_1$	cop.$_1$
P. angustifolia L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	un.	—	un.	—	—	—	—
Festuca lenensis Drob. (*F. holymensis* Drob.)	sp.	cop.$_1$	cop.$_1$	—	cop.$_1$	cop.$_1$	cop.$_1$	cop.$_1$	cop.$_1$	cop.$_1$	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	cop.$_1$	—	—
Agrostis trinii Turcz.	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bromus sibiricus Drob. (*B. pumpaninii* Scribn. s. l.)	—	—	—	—	—	—	—	—	un.	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Agropyron haravaevii P. Sm. (*A. dasystachium* [Hook]. Scribn. sens. lat.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
A. jacutorum Nevski	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calamagrostis purpurascens R. Br.	—	sol.	—	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	un.	—	sp.	—	—	—	—
Carex pediformis C. A. Mey. var. *kirilovii* Turcz.	sp.	sol. sp.	sol. sp.	sol.	sp.	sol. sp.	sol.	—	sol.	sol. sp.	—	sp.	sp.	sol.	—	—	sol.	sol.
C. obtusata Liljebl.	sol. sp.	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. duriuscula C. A. Mey.	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	sp.	—	—
C. spaniocarpa Steud.	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ephedra monosperma C. A. Mey.	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Allium strictum Schrad.	sol.	sol.	un.	sol.	—	—	sol.	—	—	sol.	—	sol.	—	sol.	—	sol.	sol.	sol.
Lychnis jacutensis (Samb.) Karav. (*L. sibirica* L. s. l. sp.	sp.	—	—	sp.	sol.	sol.	sol.	—	—	sol. sp.	—	sol.	sp.	sol.	—	sp.	—	sp.
Dianthus repens Willd.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
Silene repens Patr.	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	sol.	—	sol.	sol.	—	sol.	—	—	—
Arenaria capillaris Poir	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.
Stellaria jacutica Schlschk.	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Draba cinerea L.	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sol. sp.	—	—	—	—
Erysimum pallasii (Pursh) Fernald	—	—	sol. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Clausia aprica (Steph.) Korn.-Trotzky	sol.	sol.	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Alyssum biovulatum N. Busch	—	—	—	sol.	—	—	—	—	cop.$_1$	—	—	—	sol. sp.	sp.	—	—	—	—
Arabidopsis mollissima N. Busch	un.	—	—	—	—	sol.	—	—	sol.	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
Potentilla arenosa Turcz.	cop.$_1$	cop.$_1$	cop.$_1$	sp.	sp.	sp.	sol.	sp.	cop.$_1$	cop.$_1$	sp.	cop.$_1$	cop.$_1$	cop.$_1$	—	sp.	sol.	sol.
P. strigosa (Pall.) Fernald	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—
P. tollii Trautv.	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chamaerhodos erecta (L.) Bge.	—	—	—	—	—	—	—	cop.$_1$	sol. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Thalictrum foetidum L.	—	sol.	—	—	un.	—	sol.	—	sol.	sol.	sol.	—	sol. sp.	sol.	sp.	—	—	—
Pulsatilla flavescens Juz.	—	—	—	—	—	—	—	cop.$_1$	—	—	sol.	—	—	—	sp.	—	—	—
P. multifida (Pritz.) Juz.	sp. cop.	sp. cop.	cop.$_1$	sp.	cop.$_1$	sp. cop.	sp. cop.	—	sol.	sp. cop.	—	cop.$_1$	cop.$_1$	cop.$_1$	—	cop.$_1$	sp.	sp.
Linum komarovii Juz. (*L. perenne* L. s. l.)	—	sp.	sol.	—	un.	—	—	sp.	—	—	sp.	—	sp.	sp.	sol.	—	—	—
Orostachys spinosa (L) C. A. Mey.	—	—	—	sp.	—	—	sol.	—	—	—	—	—	sol.	—	—	sp.	—	sol.

Продолжение

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Saxifraga spinulosa Adams	—	—	—	sol.	sol. sp.	sp.	sol.	sp.	—	—	—	—	—	sp.	sp.	—	—	sol.
Hedysarum arcticum B. Fedtsch.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Astragalus inopinatus Boriss.	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	sol. sp.	—	sol. sp.	—	—	—	—	—	—
A. adsurgens Pall. var. *oreogenus* Jurtz.	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A. vallicola Gontsch.	sp.	—	—	—	sol.	—	—	un.	cop.$_1$	sol. sp.	—	sol.	—	un.	—	sol.	—	—
Oxytropis scheludjakoviae Karav. et Jurtz.	sol.	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.
O. dorogostajskyi Kuzen. (*O. campestris* (L.) DC. s. l.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Vicia multicaulis Ledeb. s. l.	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	sol.	—	—	sp.	sp.	—	—	—	—
V. macrantha Turcz.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	un.	—	—	—	—	—	—	—
Phlox sibirica L.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
Polemonium boreale Adams	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	sol. sp.	—	—	—	—
Viola gmeliniana Roem. et Schult.	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Euphorbia discolor Ledeb.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	un.	—	—	sol.	—	—	—	—	—
Bupleurum sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	cop.$_1$	—	—	—	—
Galium verum L. var. *sibiricum* Pobed.	sp.	sol.	sp.	sol.	sp.	sol. sp.	sol.	sol.	—	sol.	sol.	sp.	sol.	sol.	sol.	—	—	—
Androsace septentrionalis L.	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dracocephalum palmatum Steph.	—	—	—	sp.	sol.	sol. sp.	sp.	sol.	—	—	—	sol.	sp.	sol.	sol. sp.	sol.	sol.	sp.
Thymus indigirkensis Karav. (*Th. ochotensis* Klok. s. l.)	—	—	sp.	sol.	sol.	—	sol.	—	sol. sp.	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sp.
Thymus glacialis Klok.	—	—	—	—	—	—	—	sp.	—	—	sol.	—	—	—	—	—	sol.	sp.
Eritrichium sericeum DC.	sol.	—	—	sol.	sp.	—	sp.	sp.	sol.	sol. sp.	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Veronica incana L.	—	sp. cop.	sol. sp.	sp.	sp.	cop.$_1$	sp.	sp.	sp.	cop.$_1$	—	sp.	sol. sp.	sol. sp.	sol.	sol. sp.	sp.	sol.
Campanula langsdorfiana Fisch.	—	—	—	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	sol.	sp.	sol. sp.	sp.	sp. cop.	sol.	sol.
Artemisia tanacetifolia L.	sol. sp.	sp.	sp.	sol.	—	—	sol.	—	—	sol. sp.	sol.	sp.	—	sp.	—	—	—	sp.
A. pubescens Ledeb.	—	—	—	sol.	sol.	—	—	sol.	cop.$_1$	sp.	—	—	sol. sp.	sol. sp.	sp.	—	sol.	—
A. commutata Bess.	—	sol. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp.	—	—	sol.
Aster alpinus L.	sp.	sol.	sol.	sp.	sp.	sp.	sp.	—	sol.	sp.	—	sol. sp.	sp.	sp.	—	—	—	—
Senecio campester DC. s. l.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	sp.	sp.	—	—	sp.	sp.
Leontopodium conglobatum Turcz.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	sp.	—	—	—
Leucanthemum sibiricum DC.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Selaginella sibirica Hieron.	—	—	sol.	sol.	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Thuidium abietinum Br., Sch. et Gmb.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	un.	—	—	—	sol.	sol.	—	sol.	—
Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb.	cop.$_1$	—	—	sp.	cop.$_1$	sp. gr.	sp.	—	—	cop.$_1$	—	—	—	—	—	—	—	—
Aulacomnium turgidum (Wahlb.) Schwaegr.	un.	sp.	sol.	—	—	—	—	sol.	sp. gr.	sol.	sol.	cop.$_1$	—	sp.	—	—	sp.	sp.
Parmelia vagans Nyl.	sp.	—	—	sp.	sp.	sp.	cop.$_1$	—	—	sp.	—	sol.	sp.	cop.$_1$	sp.	sol.	—	—
P. russeola (Ach.) Nyl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	sol.	—	—	—	sp.
P. centrifuga (L.) Ach.	—	—	—	sol.	—	—	sol.	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cetraria nivalis (L.) Ach.	sp.	—	sol.	sp.	sol.	sol.	—	—	sol.	—	sol.	sol.	—	—	—	—	—	—
C. cucullata (Bell.) Ach.	—	sol.	—	—	sol.	—	—	—	—	sol.	—	—	sol. sp.	—	—	—	sp.	sp.
Diploschistes scruposus (L.) Horm.	—	sol.	—	—	sol.	sol.	—	—	sol.	—	sol.	sol. sp.	—	—	—	—	—	—
Toninia coeruleonigricans Th. Fries	sol.	—	—	—	sp.	sol.	—	—	—	sol.	—	—	—	sp.	—	—	—	—
Peltigera rufescens (Weis.) Humb.	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Endocarpon sp.	sol.	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—

всех пяти вышеуказанных изолированных районах. Лишь немногие степные сибирские и евразиатские геоэлементы овсецовых сообществ не проникают на северо-восток за пределы Центральной Якутии (*Aconitum barbatum* Pers., *Medicago falcata* L., *Phlomis tuberosa* L. и некоторых других). В то же время подобные степи в Яно-Колымском крае несколько обогащаются горными и субарктическими (чаще всего эндемичными) видами: *Oxytropis scheludjakoviae*, *O. dorogostajskyi*, *Thymus indigirkensis*, *Th. glacialis*, *Astragalus vallicola*, *Potentilla tollii*. *Calamagrostis purpurascens*, *Erysimum pallasii*, *Pinus pumila*.

Приводим перечень сделанных описаний овсецовых степей (оп. 1—18) и таблицу, заключающую список встреченных растений с указанием обилия их на каждой из 18 описанных площадок. Описания 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 16 сделаны М. Н. Караваевым; 8, 11, 15 — В. А. Шелудяковой; 4, 7, 17, 18 — С. З. Скрябиным.

Перечень описаний овсецовых степей

Оп. № 1 (21). 24 VI 1960. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Festuca lenensis — Potentilla arenosa. Долина р. Неры, правого притока Индигирки, в 60 км от ее устья. Безлесный пологий ЮЮЗ склон.

Оп. № 2 (31). 27 VII 1960. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Festuca lenensis — Potentilla arenosa. Долина р. Эльги, левого притока Индигирки. Крутой безлесный ЮЮЗ склон.

Оп. № 3 (40). 7 VIII 1960. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Festuca lenensis — Potentilla arenosa — Pulsatilla multifida. Долина р. Куйдусун, правого притока Индигирки, окрестности с. Томтор. Южный безлесный склон.

Оп. № 4 (68). 27 VII 1961. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Festuca lenensis — Potentilla arenosa — Pulsatilla multifida. Южные предгорья хребта Черского, южный склон над речкой Ыстан-Юрях, правым притоком Индигирки, абс. высота около 1000 м.

Оп. № 5 (2). 16 VII 1960. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Festuca lenensis — Pulsatilla multifida — Potentilla arenosa. Там же. Средняя окрестности с. Балаганнах. Безлесный ЮЮВ склон.

Оп. № 6 (7). 17 VII 1960. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Festuca lenensis — Pulsatilla multifida — Potentilla arenosa. Там же. Средняя часть южного безлесного склона.

Оп. № 8 (1). 26 VI 1946. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Festuca lenensis — Chamaerhodos erecta. Долина р. Яны, окрестности г. Верхоянска. Безлесный склон горы Швецова.

Оп. № 9 (16). 23 VI 1960. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Festuca lenensis — Alyssum biovulatum — Artemisia pubescens — Potentilla arenosa. Долина р. Неры в 7 км выше устья ее левого притока речки Мекчергэ. Южный степной склон увала.

Оп. № 10 (5). 17 VII 1960. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Veronica incana — Potentilla arenosa. Долина р. Неры, окрестности с. Балаганнах. Основание южного склона вблизи леса.

Оп. № 11 (2). 26 VI 1946. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Potentilla arenosa — Pulsatilla flavescens. Окрестности г. Верхоянска, полянка среди леса на горе Швецова.

Оп. № 12 (8). 17 VII 1960. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Pulsatilla multifida — Potentilla arenosa. Долина р. Неры в окрестностях с. Балаганнах. Опушка леса в нижней части склона.

Оп. № 13 (14). 21 VII 1960. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Pulsatilla multifida — Astragalus vallicola — Potentilla arenosa. Долина р. Неры в 7 км выше устья ее левого притока речки Мекчергэ. Южный степной склон увала.

Оп. № 14 (18). 23 VII 1960. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Pulsatilla multifida — Bupleurum sp. — Potentilla arenosa — Agrostis trinii. Долина р. Неры против урочища Кылабыт. Склоны В и ЮВ.

Оп. № 15 (3). VII 1946. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Veronica incana — Artemisia tanacetifolia. Окрестности г. Верхоянска. Опушка леса на горе Швецова.

Оп. № 16 (11). 19 VII 1960. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Artemisia pubescens — Festuca lenensis — Pulsatilla multifida. Левый берег Индигирки в 23 км к югу от пос. Усть-Нера. Южный безлесный склон горы.

Оп. № 17 (13). 30 VIII 1964. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Poa botryoides — Pulsatilla multifida — Eritrichium sericeum. Долина р. Индигирки напротив с. Тебюлях. Опушка леса на абс. высоте около 900 м.

Оп. № 18 (29). 2 IX 1964. Ассоциация Helictotrichon krylovii — Poa botryoides — Lychnis sibirica — Pulsatilla multifida. Там же. Верхняя часть южного пологого склона на абс. высоте 900 м.

ЛИТЕРАТУРА

Васьковский А. П. (1962). Календарь природы Северо-Востока СССР. — Караваев М. Н. (1945). Краткий анализ флоры степей Центральной Якутии. Бот. журн. СССР, 30, 2. — Караваев М. Н. (1958). Фрагменты реликтовых степей с *Helictotrichon krylovii* (Pavl.) Henrard в Якутии. Бот. журн., 43, 4. — Караваев М. Н. и Л. А. Добрецова. (1964). Краткий очерк растительности долины р. Неры в ее нижнем течении (бассейн верхней Индигирки). Бот. журн., 49, 11. — Скрябин С. З. (1964). Фрагменты тонконоговой степи в среднем течении р. Индигирки. Бот. журн., 49, 7. — Шелудякова В. А. (1957). Степная растительность Якутского Заполярья. В кн.: Материалы по изучению растительности Якутии. Тр. Инст. биологии Якутского филиала АН СССР, 3. — Юрцев Б. А. (1961). К характеристике подзоны северотаежных лиственничников в западной части бассейна р. Яны. В сб.: Материалы по растительности Якутии. — Юрцев Б. А. (1967). Ботаникогеографические исследования на западной и центральной Чукотке в 1964—1966 гг. Бот. журн., 52, 7.

Якутский государственный университет, г. Якутск.

(Получено 20 XII 1969).

SUMMARY

The authors give a detailed description of the specific endemic steppe associations of the north-east Siberia with predomination of *Helictotrichon krylovii* (Pavl.) Henrard, based on literary data and original studies. *Helictotrichon krylovii* is spread in the basins of rivers Yana and Indigirka up to 66—68° l. n. and also partially in the valley of the river Lena (surroundings of Yakutsk), along the river Kolyma and on the Chukotsk peninsula. As few as 100 species of vascular plants, 2 species of mosses and about 10 species of lichens have been found in associations of Helictotrichon steppes. The number of species per 100 sq. m. varies from 16 to 25. Helictotrichon steppes of Yana-Kolyma mountain-land are notable for a high percentage of endemic species.

УДК 582.572.2 (47)

Е. В. Мордак

ВИДЫ *SCILLA* СОВЕТСКОГО СОЮЗА
II. СИСТЕМАТИКА И ГЕОГРАФИЯ

С 5 рисунками

E. V. MORDAK. *SCILLA* OF THE SOVIET UNION. II. TAXONOMY AND GEOGRAPHY

По сравнению с последней обработкой А. А. Гроссгеймом (1935 г.) отечественных представителей рода *Scilla*, где приводится 17 видов, относящихся к 3 секциям, в данной обработке — 13 видов и 4 подвида, относящихся к 4 секциям. 3 секции, указанные Гроссгеймом, переименованы, причем у 2 из них изменены границы, 4-я секция описана впервые. В работе приведены 4 карты распространения в СССР 9 видов *Scilla* с 4 подвидами и снимок *S. atropatana* Grossh. — представителя новой секции.

История открытия отечественных видов

Род *Scilla*, установленный Линнеем, содержал в его «Species Plantarum» (1753) 8 видов, из которых 2 вида — *S. bifolia* L. и *S. autumnalis* L. — встречаются в пределах Советского Союза на юге европейской части СССР, в Крыму и на Кавказе. В 1804 г. был описан третий вид такого же распространения в СССР — *S. sibirica* Haw. Описание единственного дальневосточного вида *S. scilloides* (Lindl.) Druce под названием *Barnardia scilloides* Lindl. появилось в 1826 г. В 1838 г. был описан гирканский вид *S. hohenackeri* Fisch. et Mey. Таким образом, в монографии рода у Бэкера (Backer, 1873 г.) приводятся 5 видов нашей флоры, причем 2 самостоятельных вида *S. rosenii* C. Koch и *S. monanthos* C. Koch, описанные в 1849 г., рассматриваются, как и у Буассье (Boissier, 1884 г.), в качестве синонимов *S. sibirica* Haw. После выхода монографии Бэкера были описаны 2 среднеазиатских вида *S. puschkinioides* Rgl. в 1875 г. и *S. raewskiana* Rgl. в 1884 г., а позднее, в 1914 г., дано название третьему виду *S. bucharica* Desjat., описанному сейчас как *S. vvedenskyi* Pazij (1971). Этим исчерпывается состав видов перечисленных районов, кроме Кавказа.

П. Мищенко (1912 г.) увеличил число кавказских видов. Он признал самостоятельность *S. nivalis* Boiss., описанного в 1844 г., а в 1884 г. низведенного автором до ранга разновидности. Кроме того, он описал новый вид *S. caucasica* Miscz. и наметил новую разновидность *S. rosenii* var. *pulchella* Miscz. В общей сложности он мог бы привести для Кавказа 8 видов, если бы не пропустил *S. monanthos* C. Koch.

У А. Гроссгейма (1927 г.) для Кавказа приводится 12 видов. К перечисленным прибавляется *S. winogradowii* Sosn., описанная в 1914 г. (бывшая разновидность Мищенко), и 3 новых вида: *S. diziensis* Grossh., *S. mischtschenkoana* Grossh. и *S. armena* Grossh. Во «Флоре СССР» (1935 г.) Гроссгейм описывает еще один кавказский вид *S. atropatana* Grossh. Вместе с описанным недавно последним кавказским видом *S. otschiauriae* H. Mordak (1968) во «Флоре СССР» становится 18 видов рода *Scilla*.

Системы рода

Из первых систематиков рода *Scilla*, предшественников монографа Бэкера, следует отметить Кунта (Kunth, 1843 г.) и Солсбери (Salisbury, 1866 г.) — авторов сводок по лилейным. Кунт сгруппировал известные ему виды *Scilla* по двум признакам: строение прицветников и число семезачатков в гнезде завязи. *S. autumnalis* оказалась у него в одной группе, а *S. bifolia* и *S. sibirica* — в другой, *S. scilloides* он оставил в роде *Barnardia* Lindl. Солсбери раздробил весь род *Scilla* на 7 мелких родов, включающих 1—2 или несколько видов, а название *Scilla*, следуя Диоскориду, оставил за *Urginea maritima* (L.) Baker.

Бэкер (1871 г., 1873 г.) восстановил род *Scilla* в его прежнем объеме и значительно дополнил, а кроме того, дал его систему. На основе строения цветка он выделил 3 подрода: 1) *Euscilla* Baker — средиземноморский, куда входят все изученные нами виды; 2) *Ledebouria* (Roth) Baker — южноафриканский вид и 3) *Endymion* (Dumort.) Baker — 2 средиземноморских вида. В классификации подрода *Euscilla* Бэкер использовал те же признаки, что и Кунт. Батандье (Battandier a. Trabut, 1884 г.) в обработке лилейных для «Флоры Алжира» впервые обозначил секции, выделив их на основе строения прицветников и охарактеризовав комплексом признаков разных частей растений. Шуар (Chouard, 1931 г.) не учел приоритета Батандье в описании секций. На основе морфологических признаков подземных органов и типа прорастания он описал свои секции, которые квалифицировал как подроды потому, что подроды Бэкера *Euscilla* и *Endymion* рассматривал в качестве родов.

Гроссгейм (1927 г.) первоначально при обработке кавказских пролесок рассматривал подрод *Euscilla* как секцию и внутри нее описал ряды (series): *Autumnales*, *Bifoliae*, *Rosenianae*, *Hohenackerianae*, *Sibiricae*. Во «Флоре СССР» (1935) он принял подрод *Euscilla* с тремя секциями: *Barnardia* (Lindl.) Grossh. (*S. scilloides*), *Prospero* (Baker) Grossh. (*S. autumnalis* и *S. atropatana*) и секц. *Pluriovulatae* Grossh. — все остальные виды, которые он подразделил на циклы, перечисленные выше (кроме цикла *Autumnales*), плюс еще один цикл среднеазиатских видов — *Puschkinioides*. В секц. *Prospero* Гроссгейм отнес *S. autumnalis* к циклу *Autumnales*, а *S. atropatana* — к циклу *Vernales*. Секции выделены им на основе числа семезачатков в гнезде завязи, ряды — с учетом числа семезачатков и строения прицветников.

Мэр (Maire, 1958 г.) во «Флоре Северной Африки» придерживается системы Шуара и его же характеристик секций (подродов).

Резюмируя изложенное, можно сказать, что в систематике видов подрода *Scilla* большинство исследователей использовали признаки семезачатков и прицветников. Шуар — строение подземных органов и тип прорастания семян. Мы (Мордак, 1970) предлагаем учитывать также морфологию семян, соцветий, морфологию и анатомию листьев.

География отечественных видов частично отражена у Гроссгейма (1940 г.). Во Флоре Кавказа он привел карты распространения на Кавказе всех кавказских пролесок. За прошедшее время обнаружены новые местонахождения, кроме того, некоторые гербарные образцы были нами переопределены, а у некоторых видов изменен объем. Мы приводим здесь распространение в СССР большей части кавказских видов, а кроме того, ареалы среднеазиатских пролесок.

Scilla L.

1753, Sp. Pl. 1 : 308; idem, 1754, Gen. Pl., ed. 5 : 146; Kunth, 1843, Enum. Pl. 4 : 314; Baker, 1870, Refug. Bot. 3, App. : 4; Baker, 1873, Journ. Linn. Soc. London (Bot.) 13 : 228; Battandier, 1884, in Battandier et Trabut, Fl. d'Alger (*Monocotyl.*) : 159; Chouard, 1931, Ann. Sci. Nat. (Paris) sér. 10, 13 : 287; Гроссгейм, 1935, Фл. СССР 4 : 369; Maire, 1958, Fl. Afrique Nord 5 : 127. — *Barnardia* Lindl. 1826, in Edwards Bot. Register

12 : tab. 1029. — *Stellaris* Steinh. 1836, Ann. Sci. Nat. (Paris) sér. 2, 6 (Bot.) : 286. — *Adenoscilla* Gren. et Godr. 1855—1856, Fl. France 3 : 187. — *Othocallis* Salisb., *Rinopodium* Salisb. et Prospero Salisb. 1866, Gen. Pl. : 28.

Тип рода: *S. bifolia* L.

Подрод *Scilla*. — Subgen. *Euscilla* Baker, 1870 l. c. : 5. — Genus *Scilla* auct. non sensu Baker — Chouard, 1931, l. c. : 287.

Тип подрода: тип рода.

Этот средиземноморский подрод можно было бы рассматривать как самостоятельный род, в отрыве от подрода *Ledebouria* так же, по-видимому, заслуживающего ранга рода, как это признается теперь в отношении третьего подрода Бэкера — *Endymion*.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА *SCILLA* ФЛОРЫ СССР

1. Цветки появляются летом или осенью. Корни ветвящиеся, многолетние . . . . 2.
— Цветки появляются весной. Корни неветвящиеся, однолетние . . . 3.
2. Цветонос выходит из середины пучка листьев. Кисть из 20—60 цветков, листочки околоцветника 2—3 мм дл., розовые . . . . 12. *S. scilloides* (Lindl.) Druce.
— Цветонос расположен сбоку от пучка листьев. Кисть из 6—20 цветков, листочки околоцветника 4—5 мм дл., сиреневые . . . . 11. *S. autumnalis* L.
3. Цветонос низкий, кисть находится почти на уровне земли между двумя листьями, листья значительно длиннее цветоноса, распластаны по земле, нежелобчатые, 2—3 мм шир., сизые; листочки околоцветника 4—5 мм дл., бледно-голубые . . . . 13. *S. atropatana* Grossh.
— Цветонос высокий, листья в числе (2) 3—5 (10), (3) 10—25 мм шир., желобчатые, зеленые . . . . 4.
4. Листьев 3—10, около 3 мм шир., с белой полоской по желобку, цветки малораскрытые, листочки околоцветника темно-фиолетовые, с зеленой полосой по спинке . . . . 10. *S. raewskiana* Rgl.
— Листьев 2—4, (5) 10—25 (32) мм шир., цветки широкораскрытые, белые, голубые, синие . . . . 5.
5. Листья опережают появление цветков, полегающие, прицветники 5—6 мм дл., с двумя нижними придатками. Цветки бледно-голубые или сиреневатые . . . . 7. *S. hohenackeri* Fisch. et Mey.
— Листья появляются одновременно с цветками, неполегающие, прицветники 1—2 (3) мм дл. . . . . 6.
6. Луковица под покровными сухими чешуями розоватая, листьев 2 (3—4), охватывающих цветонос до его половины, прицветники почти отсутствуют, цветки непоникающие, на косо вверх направленных цветоножках, нижние цветоножки во много раз длиннее верхних, листочки околоцветника 5—10 мм дл., голубовато-сиреневатые . . . . 1. *S. bifolia* L.
— Луковица под покровными сухими чешуями белая, листьев (2) 3—5, не охватывающих цветонос до половины, прицветники выражены отчетливо, цветки поникающие и непоникающие . . . . . . 7.
7. Листьев 2—5, цветки непоникающие, белые или голубые, семена без ариллуса . . . . 8.
— Листьев 2—3 (4), цветки поникающие, белые, голубые или синие, семена с ариллусом . . . . 9.
8. Листья 3—8 (18) мм шир., нижние цветоножки короче околоцветника, соцветие компактное, листочки околоцветника большей частью белые, иногда бледно-голубые, с грязно-синей жилкой посередине . . . . 8. *S. puschkinioides* Rgl.
— Листья (4) 10—20 (32) мм шир., нижние цветоножки значительно длиннее околоцветника, соцветие раскидистое, листочки околоцветника голубые с примесью лилового . . . . 9. *S. vvedenskyi* Pazij.

9. Покровные сухие чешуи луковиц серые, цветки белые или с сиреневатым оттенком, семена шаровидные, черные, с белым ариллусом в виде полукольца вокруг семени . . . . 4. *S. mischtschenkoana* Grossh.
— Покровные сухие чешуи луковиц темно-фиолетовые, цветки голубые или синие, семена яйцевидные, коричневатые, с ариллусом в виде пенька или ножки . . . . 10.
10. Цветоножки прямые, листочки околоцветника не бывают отогнуты назад, бледно-голубые, коробочка округло-3-лопастная или округло-3-гранная . . . . 11.
— Цветоножки изогнутые (у некоторых прямые), листочки околоцветника бывают отогнуты назад, синие, коробочка округлая, почти шаровидная или обратно-грушевидная . . . . 12.
11. Листья до 15 мм шир., цветков 1—2 (3), листочки околоцветника 10—12 мм дл., бледно-голубые, по нерву темноокрашенные, коробочка шаровидно-3-лопастная . . . . . 3. *S. monanthos* C. Koch.
— Листья до 25 мм шир., цветков (2) 4—6, листочки околоцветника 15—20 мм дл., голубые, иногда с лиловым оттенком, по нерву темноокрашенные, коробочка обратнояйцевидная, 3-гранная . . . . 6. *S. winogradowii* Sosn.
12. Цветков 1 (2), листочки околоцветника отогнуты назад, до 30 мм дл., голубые, у основания белые, коробочка обратно-грушевидная. Семена яйцевидные, 3 мм дл., с ариллусом в виде толстого косо срезанного на конце пенька . . . . 5. *S. rosenii* C. Koch.
— Цветков 1—2 (5), листочки околоцветника 10—20 мм дл., синие, коробочка почти шаровидная, семена яйцевидные, 2 мм дл., с ариллусом в виде нетолстого закругленного на конце пенька . . . . 2. *S. sibirica* Haw. s. l.
    — 1—2 (3) цветка на изогнутых цветоножках, сосредоточенных наверху цветоноса, листочки околоцветника 12—13 мм дл., лазорево или темно-синие . . . . a. *S. sibirica* subsp. *sibirica*.
    — 1 (2) цветка на изогнутых цветоножках, листочки околоцветника 12—14 мм дл., ярко-синие . . . . b. *S. sibirica* subsp. *armena* (Grossh.) H. Mordak.
    — (2) 3—5 цветков на прямых цветоножках, рассредоточенных по всему цветоносу, листочки околоцветника 15—20 мм дл., темно-синие, с фиолетовым оттенком . . . . c. *S. sibirica* subsp. *caucasica* (Miscz.) H. Mordak.
    — 1 (2) цветка на прямых цветоножках, листочки околоцветника 18—20 мм дл., темно-синие . . . . d. *S. sibirica* subsp. *otschiauriae* (H. Mordak) H. Mordak.

Секция 1. *Scilla*. — Sect. *Pluriovulatae* Grossh. 1935, цит. соч. : 373 descr. ross. — Subgen. *Euscilla* auct. non sensu Baker — Chouard, 1931, l. c. : 287.

Надземный тип прорастания семян. Корни однолетние, не ветвящиеся. Цветение весеннее. Цветонос находится в середине пучка листьев и появляется одновременно (лишь у некоторых видов позднее) с листьями, при плодах полегает. Листья мезоморфные. Прицветники сдвоенные, небольшие. Цветки крупные. Семезачатков в каждом гнезде завязи 4—10 и более. Семена с ариллусом и без него.

Тип секции: тип рода.

К типовой секции относятся мезофильные лесные и субальпийские луговые виды отечественной флоры: *S. bifolia*, *S. sibirica* s. l., *S. monanthos*, *S. mischtschenkoana*, *S. rosenii*, *S. winogradowii*, *S. hohenackeri*, *S. puschkinioides*, *S. vvedenskyi* и *S. raewskiana*, а также виды сопредельных стран Балканского полуострова и Западной Азии: *S. amoena* L., *S. cilicica* Siehe, *S. messeniaca* Boiss., *S. bithynica* Boiss., *S. albanica* Turril, *S. persica* Hausk., *S. furseorum* Meikle и, возможно, *S. griffithii* Hochr.

1. *Scilla bifolia* L. 1753, Sp. Pl. 1 : 309; Baker, 1873, Journ. Linn. Soc. London (Bot.) 13 : 239; Boissier, 1884, Fl. or. 5 : 227; Гроссгейм, 1927, Вестн. Тифл. бот. сада, сер. 2, 3 : 185; Е. Вульф, 1930, Фл. Крыма 1, 3 : 46; Гроссгейм, 1935, Фл. СССР 4 : 373; Колаковский, 1938, Фл. Абхазии 1 : 252; Гроссгейм, 1940, Фл. Кавк. изд. 2-е 2 : 156; Манденова, 1941, Фл. Грузии 2 : 497; Бордзиловский, 1950, Фл. УРСР 3 : 206; Гейдеман, 1954, Опред. раст. Молдавской ССР : 362. — *S. nivalis* Boiss. 1844, Diagn. ser. 1, 5 : 63; Гроссгейм, 1927, цит. соч. : 186; он же, 1935, цит. соч. : 374; Колаковский, 1938, цит. соч. : 252; Гроссгейм, 1940, цит. соч. : 156; Манденова, 1941, цит. соч. : 497; Дмитриева, 1960, Опред. раст. Аджа-

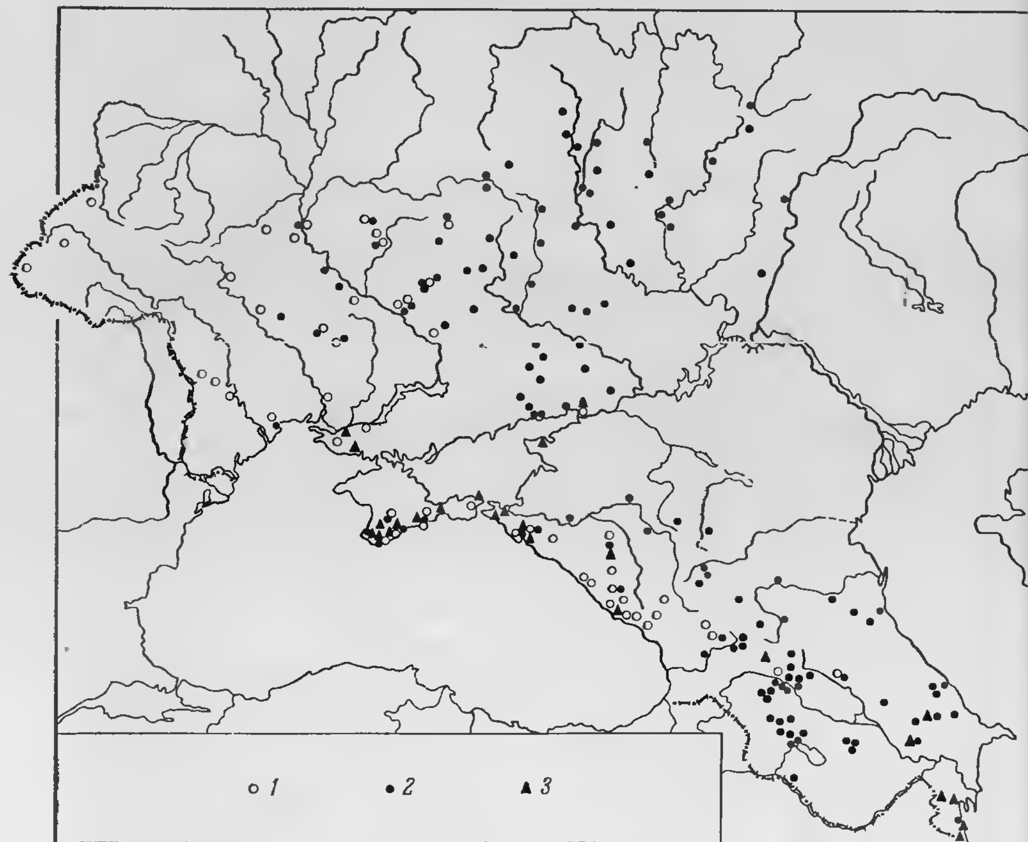


Рис. 1. Распространение в СССР видов *Scilla*. (Здесь и на следующих картах — по гербарным материалам).

1 — Scilla bifolia L., *2 — S. sibirica* subsp. *sibirica*, *3 — S. autumnalis* L.

рии : 345. — *Adenoscilla bifolia* (L.) Gren. et Godr. 1855—1856, Fl. France 3 : 187. — *S. bifolia* L. var. γ *nivalis* (Boiss.) Baker, 1873, l. c. : 239; Boissier, 1884, l. c. : 227 (β *nivalis*).

Тип: «Habitat in Gallia, Germania».

Западная Европа, Балканский полуостров, средняя и южная полоса европейской части СССР, Крым, Кавказ, Передняя Азия. На равнине и в горах. От нижнего горного пояса до субальпийского. В лесах, кустарниковых зарослях и на лугах (рис. 1).

Описанный Буассье для высокогорий Греции и Малой Азии вид *S. nivalis* Бэкер понизил до ранга разновидности, и позднее Буассье с этим согласился. Мы видели типовые образцы *S. nivalis*, морфологически они не отличаются от *S. bifolia*. Гроссгейм, а вслед за ним и авторы региональных кавказских флор и обработок рода *Scilla* трактуют *S. nivalis* в качестве вида, распространенного в пределах Кавказа в Западном Закавказье. Мы уже отмечали (Мордак, 1970), что *S. nivalis* представляет собой субальпийскую форму *S. bifolia*. На Кавказе она встречается не только в Западном, но и в Восточном Закавказье (Лагодехи) и в Предкавказье (Теберда), а также в Карпатах, т. е. по всему ареалу *S. bifolia*, где имеются высокогорья.

2. *Scilla sibirica* Haw. s. l. Автором этого вида у подавляющего большинства систематиков считается Эндрюс (Andrews). Однако Эндрюсом, автором издания Botanical Repository, выполнены только рисунки, а описания растений сделаны различными ботаниками, из них для 6 тома, где помещена *S. sibirica*, растения описывал Хаворт (Haworth). Аналогично, в издании *Liliacées* ботанического художника Редутэ (Redouté) описание синонимов *S. sibirica* и *S. amoena* сделал Декандоль (De Candolle), а *S. cernua* — Делярош (Delaroch), (см. Stafleu, Taxonomic literature, 1967).

Название вида не соответствует действительности, так как в самой Сибири вид не встречается. (Автор, по-видимому, отождествил Россию с Сибирью). Поэтому многие авторы использовали поздний синоним — *S. cernua*.

Некоторые английские ботаники следуют первоначальному написанию видового эпитета «Siberica». Ввиду того, что такое написание орфографически неверно, мы не считаем необходимым придерживаться его.

S. sibirica нельзя рассматривать в отрыве от двух близких зарубежных видов, *S. amoena* L., с которым ее отождествляли старые авторы, и *S. cilicica* Siehe. Родина *S. amoena* неизвестна. Линней ошибочно привел ее для Константинополя. В одичалом состоянии *S. amoena* встречается в Западной Европе, где культивируется с XVI века. В Bot. Mag. t. 341 (1796) указывается, что родина этого вида Левант.[1] *S. amoena* древний лесной вид из родства *Sibiricae*, общий ареал видов которого охватывает юг России, Кавказ и Переднюю Азию. Вполне вероятно, что *S. amoena* могла сохраниться в лесных рефугиумах Леванта. Второй близкий к *S. sibirica* вид *S. cilicica* описан в 1908 г. из соседнего с Левантом района Южной Анатолии. Видовая самостоятельность его вызывает сомнение. Гайек (Hayek, 1914) синонимизировал его со *S. sibirica*, а Самуэльсон (Samuelsson, см. Rechinger, 1960) считал его разновидностью *S. sibirica*. Мы же считаем *S. cilicica* очень схожей со *S. caucasica* Miscz.

Как мы уже отмечали (Мордак, 1970), наряду с хорошо дифференцированными, обособившимися видами, имеется комплекс видов родства *Sibiricae* (*S. sibirica* Haw., *S. armena* Grossh., *S. caucasica* Miscz. и *S. otschiauriae* H. Mordak), слабо дифференцированных, морфологически очень схожих. Эти виды имеют один тип строения и окраски (варьирующий синий) цветков, строение плодов и семян, и сходные вегетативные части. Отличаются они количеством, размерами и оттенком окраски цветков, формой цветоножек, а также экологией и географией. Им свойственна интеградация, в результате чего их часто трудно бывает разделить, особенно в гербарии. В таких случаях приходится ориентироваться по экологии и географии. Все это убедило нас принять их в качестве подвидов *S. sibirica* s. l.

а. *Scilla sibirica* subsp. *sibirica*. — *S. sibirica* Haw. 1804, in Andrews Bot. Repository 6 : tab. 365 «siberica»; Baker, 1873, Journ. Linn. Soc. London (Bot.) 13 : 238, excl. syn. *S. rosenii* C. Koch и *S. monanthos* C. Koch; Ильин в Б. Федченко, 1929, Фл. юго-вост. европ. части СССР 3 : 385; Гроссгейм, 1935, Фл. СССР 4 : 376; Бордзиловский, 1950, Фл. УРСР 3 : 210, excl. syn. *S. armena* Grossh.; Гейдеман, 1954, Опред. раст. Молдавской ССР : 362; Станков и Талиев, 1957, Опред. высш. раст. европ. части СССР, изд. 2-е : 560; Победимова в Маевский, 1964, Фл. Средн. полосы европ. части СССР, изд. 9-е : 664. — *S. cernua* Delar., 1810, in Redoutè, Liliac. 5 : sub. tab. 298; MB, 1819, Fl. taur.-cauc. 3 : 266; Boissier,

[1] Историческое название стран Передней Азии — Сирии, Ливана, Иордании и Израиля.

1884, Fl. or. 5 : 226. excl. syn. *S. monanthos* C. Koch и *S. rosenii* C. Koch; Е. Вульф, 1930, Фл. Крыма 1, 3 : 48; Кузнецова, 1965, Визн. Росл. Укр. : 163. — *S. amoenula* Hornem., 1813, Hortus reg. bot. Hofn. : 331. — *S. azurea* Goldb., 1817, Mém. Soc. Nat. Moscou 5 : 125; C. Koch, 1852, Linnaea 25 : 250. — *S. sibirica* var. *gracilis* Grossh., 1927, Вестн. Тифл. бот. сада, сер. 2, 3 : 194; он же, 1940, Фл. Кавк., изд. 2-е, 2 : 157. — *S. amoena* auct. non L. : DC., 1805, in Redoutè Liliac. 3 : tab. 130; MB., 1808, Fl. taur.-cauc. 1 : 278.

Тип: «Andrews Bot. Repository 6 : tab. 365. Culta.

Средняя и южная полоса европейской части СССР, Крым, Кавказ, Передняя Азия. На равнине и в горах. В лесах и на опушках, в кустарниках, от нижнего горного пояса до верхнего предела леса (рис. 1).

Типом вида следует считать рисунок Эндрьюса, сопровождающий диагноз вида, данный Хаворотом, где указано лишь, что вид родом из Сибири («it is a native of Siberia»). В гербарии Банкса (BM!) имеется экземпляр, выращенный из семян, собранных Палласом на берегах Волги, как указывается в Curtis's Bot. Mag. tab. 1025 (1807). Этот гербарный образец не соответствует рисунку Эндрьюса. Несмотря на то, что он выращен, возможно, также из семян Палласа, что и образец Эндрьюса, он не может быть типом, поскольку первоописание сделано не с него. Хаворт же не всегда делал гербарий новых видов, которые выращивал в своем саду.

Locus classicus вида, если верить данным «Botanical Magazin», нужно искать на берегах Волги, где путешествовал П. Паллас. В 1774 г. до 24 апреля (см. его «Reise, durch verschidene Provinzen des Russischen Reiche 1776, III : 651—653) он занимался исследованием флоры окр. Царицына (ныне Волгоград), о чем свидетельствует список видов весенних растений. На стр. 651 в тексте указывается один вид *Scilla*, но под названием *S. bifolia*. В Поволжье *S. bifolia* L. не встречается, там имеется лишь один вид — *S. sibirica* Haw. По-видимому, Паллас ошибочно принял за *S. bifolia* двулистные растения, характерные для *S. sibirica* Haw. в европейской части СССР. Ошибочное определение Палласа, а затем Фалька дало основание Ледебуру (Fl. ross., IV, 1853) считать, что *S. bifolia* L. встречается в Поволжье.

Гроссгейм (1935 г.) указал *S. sibirica* для Средней Европы и Балканского полуострова, где она в диком виде не встречается. В Закавказье Гроссгейм (1927 г.) выделил особую кавказскую форму var. *gracilis*. В условиях горного рельефа, на различных субстратах *S. sibirica* subsp. *sibirica* подвергается популяционной изменчивости. Для различных районов на Кавказе можно привести целый ряд разновидностей. В одинаковых условиях культуры эти различия сглаживаются и растения приобретают одинаковый габитус.

b. *Scilla sibirica* subsp. *armena* (Grossh.) H. Mordak, stat. nov. — *S. armena* Grossh. 1927. Вестн. Тифл. бот. сада, сер. 2, 3 : 198; он же, 1935, Фл. СССР 4 : :377; он же, 1940, Фл. Кавк., изд. 2-е, 2 : 158. — *S. sibirica* auct. (non Haw.) p. p. : Бордзиловский, 1950, Фл. УРСР 3 : 210. — *S. sibirica* f. *monantha* Bordz. 1907, Fl. cauc. exsic. : № 334. — *S. sibirica* f. *alpina* Miscz. in schedis.

Тип: «Armenia Rossica. Prope Achalkalaki, in collibus et decliv. herbosis m. Tauschan. 5600′. 12 IV 1907. E. Bordzilowski». Sub *S. sibirica* f. *monantha* Bordzil. (TBI! Изотипы LE! TGM!).

Южное Закавказье и Армяно-Курдистанский район. Безлесные травянистые склоны высокогорий Малого Кавказа (рис. 2).

c. *Scilla sibirica* subsp. *caucasica* (Miscz.) H. Mordak stat. nov. — *S. caucasica* Miscz. 1912, Тр. Бюро прикл. бот. 5, 2 : 48; Гроссгейм, 1927, Вестн. Тифл. бот. сада, сер. 2, 3 : 197; он же, 1935, Фл. СССР 4 : 376; он же, 1940, Фл. Кавк., изд. 2-е, 2 : 158; Ахундов, 1952, Фл. Азерб. 2 : 175; Папава, 1954, Вестн. музея Груз. XXI—A : 76.

Тип: «Елизаветп. г., им. Ханагет бл. ст. Тертерской, лес на предгорьях Мурав-Дага. 16 IV 1908. А. Флоренский». (TGM!).

Восточное Закавказье. Склоны Большого и Малого Кавказа. В лесах от среднегорного пояса до верхнего предела леса (рис. 2).

d. *Scilla sibirica* subsp. *otschiauriae* (H. Mordak) H. Mordak stat. nov. — *S. otschiauriae* H. Mordak 1968, Новости сист. высш. раст. : 60.

Тип: «Закавказье, Восточная Грузия, окр. г. Кварели, ущелье р. Инцоба, разреженный грабово-буковый лес, около 1000 м над ур. м. 28 IV 1967. Е. В. Мордак». (LE!).

Восточное Закавказье. Южные склоны Большого Кавказа в Кахетии. Среднегорный лесной пояс (рис. 2).

3. *Scilla monanthos* C. Koch, 1849, Linnaea 22 : 251; Гроссгейм, 1927, Вестн. Тифл. бот. сада, сер. 2, 3 : 197, он же 1935, Фл. СССР 4 : 377; Колаковский, 1938, Фл. Абхазии 1 : 255; Гроссгейм, 1940, Фл. Кавк., изд. 2-е, 2 : 158; Манденова, 1941, Фл. Грузии 2 : 499; Дмитриева, 1960,

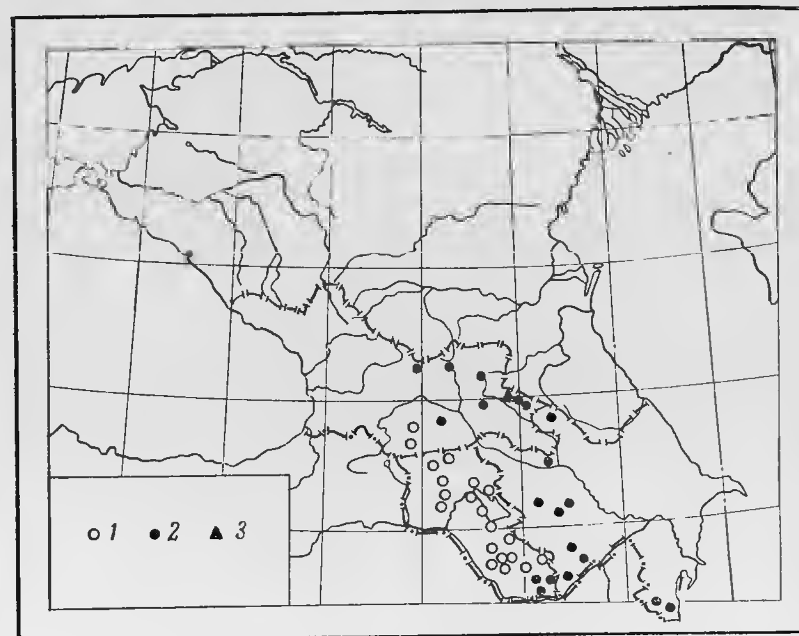


Рис. 2. Распространение в СССР видов *Scilla*.

1 — *Scilla sibirica* subsp. *armena* (Grossh.). H. Mordak, 2 — *S. sibirica* subsp. *caucasica* (Miscz.) H. Mordak, 3 — *S. sibirica* subsp. *otschiauriae* (H. Mordak) H. Mordak.

Опред. раст. Аджарии : 346 (sub *S. sibirica* var. *gracilis* Grossh.). — *S. sibirica* auct. (non Haw.) p. p. : Baker, 1873, Journ. Linn. Soc. London (Bot.) 13 : 238. — *S. cernua* auct. (non Delar.) p. p.: Boissier, 1884, Fl. or. 5 : 266; Альбов, 1895, Тр. Тифл. бот. сада 1 : 238; Воронов, 1908, Тр. Тифл. бот. сада 8 : 30.

Тип: «Im Gau Hemschin im Hochgebirge auf Granit und Porphyr, c. 7000′ hoch. C. Koch». Тип погиб в Берлине.

Западное Закавказье и Малая Азия (Понтийские горы). В лесах от нижнегорного пояса до верхнего предела леса (рис. 3).

Гроссгейм считал этот вид приуроченным к нижнему и среднему горному поясу. Сборы Альбова в Абхазии, а также Коха и английских ботаников в Малой Азии произведены в субальпийском поясе. Вид встречается не только в Абхазии, как отмечено у Гроссгейма, но и в Черкессии и Аджарии, т. е. по всему Западному Закавказью.

4. *Scilla mischtschenkoana* Grossh. 1927, Вестн. Тифл. бот. сада, сер. 2, 3 : 200; Мордак, 1969, Бот. журн. 54, 11 : 1739. — *S. diziensis* Grossh. 1927. цит. соч. : 191. — *S. tubergeniana* J. M. O. Hoog, 1936, Gard. Chron. ser. 3, 99 : 330. — *S. zangezura* Grossh. 1940, Фл. Кавк., изд. 2-е, 2 : 160. — *S. grossheimii* Sosn. 1949, Тр. Бот. сада АН АрмССР 2 : 7.

Тип: «Distr. Nachitshevan, in m-te Sojuch supra oppidum Ordubad, 8—9000′, 29 V 1923. A. Grossheim». (TBM!).

Южное Закавказье и Северный Иран. Среднегорный и субальпийский пояса, среди фриганоидной растительности, в ксерофильном редколесье, в трещинах и под навесами скал или у стволов деревьев на мелкоземе.

Поскольку мы уже подробно излагали (Мордак. цит. соч.) историю описания этого вида и его синонимов, то здесь мы ограничились краткой цитатой и отдельными замечаниями.

Гроссгейм собирал этот вид в Нахичеванской АССР и в Северном Иране. Ахвердовым (1945 г.) и нами (1967 г.) он найден и в Армянской ССР (Мегринский район). Вид ограничен атропатанской подпровинцией.

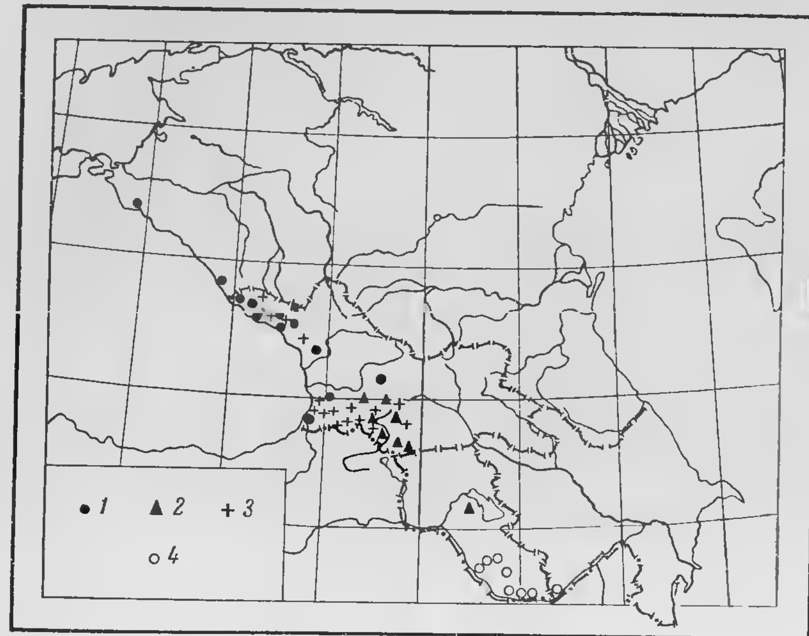


Рис. 3. Распространение в СССР видов *Scilla*.

1 — *Scilla monanthos* C. Koch, *2* — *S. rosenii* C. Koch, *3* — *S. winogradowii* Sosn., *4* — *S. atropatana* Grossh.

5. ***Scilla rosenii*** **C. Koch,** 1849, Linnaea 22 : 250; Мищенко, 1912, Тр. Бюро прикл. бот. 5, 2 : 45; Гроссгейм, 1927, Вестн. Тифл. бот. сада, сер. 2, 3 : 186; он же, 1935, Фл. СССР 4 : 374; он же, 1940, Фл. Кавк., изд. 2-е, 2 : 156; Манденова, 1941, Фл. Грузии 2 : 498; Дмитриева, 1960, Опред. раст. Аджарии : 345. — *S. sibirica* auct. (non Haw.) p. p. : Baker, 1873, Journ. Linn. Soc. London (Bot.) 13 : 238. — *S. cernua* auct. (non Delar.) p. p.: Boissier, 1884, Fl. or. 5 : 226. — *S. cernua* var. *grandiflora* Trautv., 1878, Acta Horti Petropol. 5 : 479. — *S. cernua* var. *uniflora* Somm. et Lev. 1900, Тр. Петерб. бот. сада 16 : 426; Фомин, 1909, Тр. Тифл. бот. сада 14, 2 : 188. — *S. königii* Fom. 1908, Вестн. Тифл. бот. сада 13 : 19. — *S. macrantha* Bordz. 1910, Тр. Бот. сада Юрьев. унив. 11 : 32.

Тип: «In Gebirgskessel Karaghadsh des Gaues Abotz auf Trachytboden, c. 6000′ hoch. C. Koch». Тип погиб в Берлине.

Западное, Восточное и Южное Закавказье, Малая Азия. На субальпийских лугах (рис. 3).

Один из немногих не лесных кавказских видов, ограничен Малым Кавказом. Впервые найден в Армении (хр. Гегамский) в 1969 г. Э. Ц. Габриэлян.

Синоним *S. cernua* var. *grandiflora* Trautv. неверно был отнесен Гроссгеймом (1935 г.) к *S. winogradowii.*

6. ***Scilla winogradowii*** **Sosn.** 1914, Вестн. Тифл. бот. сада 33 : 3; Гроссгейм, 1927, Вестн. Тифл. бот. сада, сер. 2, 3 : 188; он же, 1935, Фл. СССР 4 : 375; Колаковский, 1938, Фл. Абхазии 1 : 252; Гроссгейм, 1940, Фл. Кавк., изд. 2-е, 2 : 157; Манденова, 1941, Фл. Грузии 2 : 498; Дмитриева, 1960, Опред. раст. Аджарии : 346. — *S. rosenii* var. *pulchella* Miscz. 1912, Тр. Бюро прикл. бот. 5, 2 : 46. — *S. lazica* Woronow, 1924, Not. Syst. Herb. Hort. Petropol. 5 : 87.

Тип. «Boržom. Leg. P. Winogradow-Nikitin. Culta in Horto Botanico Tiflisiensi».

Вид был описан по живому материалу. Гербарий отсутствует. Поэтому Гроссгейм (1927 г.) выбрал новый тип.

Неотип: «Верхняя граница леса у г. Ломис-Мта. 7 V 1910. D. Sosnowsky». (TBI!).

Западное, Восточное и Южное Закавказье, Малая Азия. От среднегорного до субальпийского пояса. В лесах и на лугах (рис. 3).

Гроссгейм (1927 г., 1935 г.) считал этот вид альпийским. Многочисленные сборы на Кавказе и в Малой Азии, а также наши наблюдения в природе убеждают нас, что этот вид лесной, встречающийся, однако, и за пределами верхней границы леса на лугах.

7. ***Scilla hohenackeri*** **Fisch. et Mey.** 1838, Bull. Soc. Nat. Moscou 11 : 256; Baker, 1873, Journ. Linn. Soc. London (Bot.) 13 : 244 p. p.; Boissier, 1884, Fl. or. 5 : 227 p. p.; Гроссгейм, 1927, Вестн. Тифл. бот. сада, сер. 2, 3 : 190; он же, 1935, Фл. СССР 4 : 375, он же, 1940, Фл. Кавк., изд. 2-е, 2 : 157; Parsa, 1950, Fl. Irana 5 : 268; Ахундов, 1952, Фл. Азерб. 2 : 174; Meikle, 1964, Curtis's Bot. Mag. 175, 2 : tab. 453. — *S. cernua* var. *pluriflora* Ledeb. 1852, Fl. Ross. 4 : 157.

Тип: «In sylvis prope castellum Lenkoran. Hohenacker» (LE!).

Восточное Закавказье и Северный Иран. Леса нижнегорного пояса в пределах Гирканской флористической области.

Гроссгейм (1927 г.) первый заметил, что Бэкер (1873 г.) и Буассье (1884 г.) приводят этот вид также и для Афганистана по экземплярам Гриффитса, ничего общего не имеющими со *S. hohenackeri.* Гроссгейм не знал, что по этим экземплярам в 1910 г. для Восточного Афганистана и Западного Пакистана был уже описан вид *S. griffithii* Hochr. Вендельбо (Wendelbo, 1958) показал, насколько хорошо различаются эти виды. Но (Mouterde, 1966), все еще считают *S. hohenackeri* приуроченной к Афганистану и Пакистану.

8. ***Scilla puschkinioides*** **Rgl.** 1875, Acta Horti Petropol. 3 : 295; Гроссгейм, 1935, Фл. СССР 4 : 378; Введенский, 1941, Фл. Узбек. 1 : 486; Никитина, 1951, Фл. КиргССР 3 : 117; Дмитриева, 1958, Фл. Казахст. 2 : 218; Введенский, 1963, Фл. ТаджССР 2 : 272. — *S. bucharica* Desjat. 1915, в Б. Федченко, Раст. Турк. : 248.

Тип: «Туркестан, март, на Каратау (Краузе)» (LE!). (У Липского во Фл. Средн. Азии: Каратау, Чимкент, 13 марта 1870).

Средняя Азия. Западный и Южный Памиро-Алай, Западный Тянь-Шань. По Введенскому (1963 г.), в поясах полусаванн, шибляка и термофильных арчевников на мелкоземистых и каменистых склонах, на выс. 850—3200 м (рис. 4).

9. ***Scilla vvedenskyi*** **Pazij,** 1971, Опред. раст. Средн. Аз., 2. — *S. bucharica* auct. (non Desjat.) : Гроссгейм, 1935, Фл. СССР 4 : 279; Введенский, 1941, Фл. Узбек. 1 : 486; он же, 1963, Фл. ТаджССР 2 : 272.

Тип: «Гиссарский хребет. Бассейн р. Каратага. Окр. Ташкутана. Пояс арчевников. Выс. 2140 м. Ложбина с *Artemisia dracunculus.* 11 V 1940 № 193. Н. Гончаров и В. Никитин». (LE!).

Средняя Азия. Зап. Памироалай. По Введенскому (1963 г.), от пояса чернолесья до пояса степей и арчевников, поднимаясь в субальпийскую область. на мелкоземистых и каменистых склонах, на выс. 1500—3400 (рис. 4).

Этот вид широко известен как *S. bucharica* Desjat. У Б. Федченко в Раст. Турк. (1915 г.) имеется лишь его название и ссылка на гербар-

ный образец. Так как этот образец оказался *S. puschkinioides* Rgl., В. Пазий назвала и описала вид, остававшийся долгое время без правильного названия и описания.

10. *Scilla raewskiana* Rgl. 1884, Acta Horti Petropol. 8, 3 : 655; Гроссгейм, 1935, Фл. СССР 4 : 379; Введенский, 1963, Фл. ТаджССР 2 : 272.

Тип: «Buchara orientalis infra Kulab; in collibus prope Saiat ad fl. Pándsch c. 1500′ 5—17 IV 1883, A. Regel». (LE!).

Южный Таджикистан. По Введенскому (1963 г.), в поясе мятликово-осоковой растительности с ксерофитным крупнотравьем и в поясе эфемеровой растительности; на выс. 600—1500 м (рис. 4).

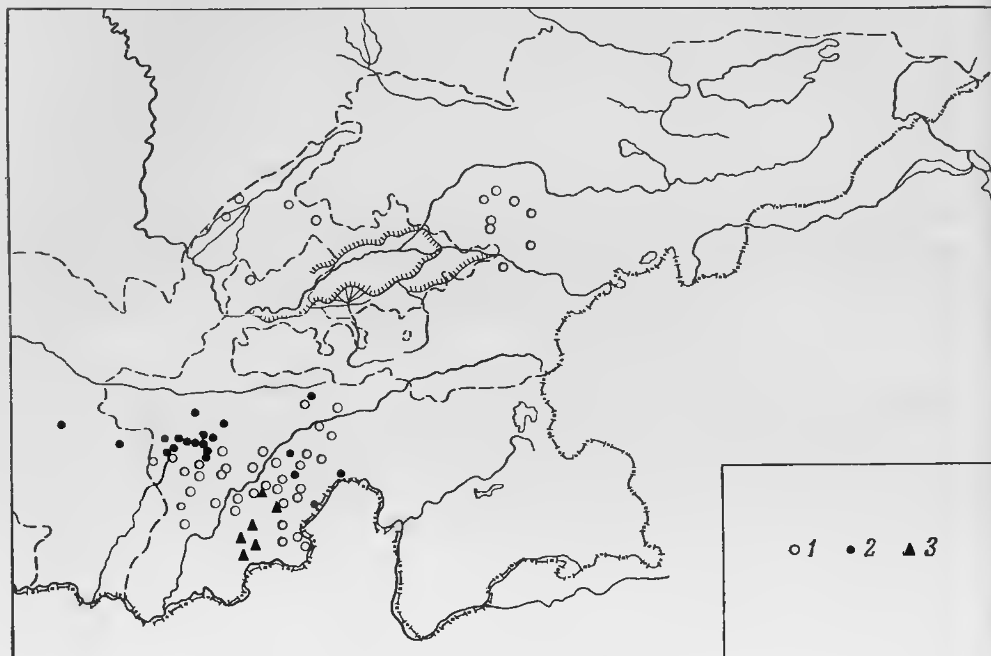


Рис. 4. Ареалы видов *Scilla*.
1 — *Scilla puschkinioides* Rgl., 2 — *S. vvedenskyi* Pazij, 3 — *S. raewskiana* Rgl.

По другую сторону границы Южн. Таджикистана в сев.-вост. Афганистане (окр. Файзабада) встречается недавно описанный морфологически близкий вид *S. furseorum* Meikle.

Секция 2. *Autumnales* Batt. 1884, l. c. : 161. — Sect. *Prospero* (Salisb.) Grossh. 1935, цит. соч. : 372 ut sect. *Prospero* (Baker) Grossh. (errore cum auct. epith. Baker) p. p. — Sect. *Prospero* (Salisb.) Chouard, 1958, in Maire, Fl. Afrique Nord 5 : 148. — Genus *Prospero* Salisb. 1866, l. c. : 28 p. p. — Subgen. *Prospero* (Salisb.) Chouard 1931, l. c. : 288.

Надземный тип прорастания семян. Корни многолетние, ветвящиеся. Имеются «временные влагалища».[1] Цветонос расположен сбоку от пучка листьев и появляется до их образования; при плодах не полегает. Листья ксероморфные. Прицветники отсутствуют. Цветки мелкие. Семезачатков в каждом гнезде завязи 2. Семена без ариллуса.

Тип секции: *S. autumnalis* L.

К этой секции относятся осеннецветущие средиземноморские, ксерофилизированные виды сухих мест обитания: один отечественный вид *S. autumnalis* L., *S. obtusifolia* Poir. (Сев. Африка, Южн. Италия, Сирия) и *S. hanburyi* Baker (Сирия, Ливан, Палестина).

[1] Этим неудачным термином Шуар обозначил переходную стадию между низовыми и листовыми чешуями (Мордак, 1970).

11. *Scilla autumnalis* L. 1753, Sp. Pl. 1 : 309; Baker, 1873, Journ. Linn. Soc. London (Bot.) 13 : 234; Boissier, 1884, Fl. or. 5 : 224; Гроссгейм, 1927, Вестн. Тифл. бот. сада, сер. 2, 3 : 184; Е. Вульф, 1930, Фл. Крыма 1, 3 : 48; Гроссгейм, 1935, Фл. СССР 4 : 373; он же, 1940, Фл. Кавк., изд. 2-е, 2 : 156; Бордзиловский, 1950, Фл. УРСР 3 : 206; Гейдеман, 1954, Опред. раст. Молдавской ССР : 362. — *S. scythica* Kleop. 1939, Журн. Інст. бот. АН УРСР 21—22 : 245.

Тип: «Habitat in Hispania, Gallia, Verona».

Англия, юг Западной Европы, Северная Африка, Балканский полуостров, юг европейской части СССР, Крым, Кавказ, Передняя Азия. Сухие каменистые холмы. В кустарниках и на травянистых склонах, на известковой почве (рис. 1).

Этот циркумсредиземноморский вид встречается у нас преимущественно в районах со средиземноморскими элементами растительности в Крыму, на Кавказе (Новороссийск, Пицунда).

Секция 3. *Stellares* Batt. 1884, l. c. : 160; Maire, 1958, l. c. : 152. — Genus *Barnardia* Lindl. 1826, l. c. : tab. 1029. — Genus Stellaris Steinh. 1836, l. c. : 286 non Moench. — Genus *Prospero* Salisb. 1866, l. c. : 28 p. p. — Genus *Scilla* L. sect. *Barnardia* (Lindl.) Grossh. 1935, цит. соч. : 372.

Отличается от предыдущей секции отсутствием «временных влагалищ», цветоносом выходящим из середины пучка листьев после их появления, рудиментарными прицветниками, одним семезачатком в гнезде завязи.

Тип секции: *S. numidica* Poir. (=*Stellaris parviflora* Steinh.).

Мы объединили секции *Stellares* и *Barnardia*, так как виды, составляющие эти секции, *S. numidica* (Алжир, Тунис) и *S. scilloides* (Дальний Восток, Китай и Япония) морфологически близки, имеют одинаковый цикл развития и встречаются в сходных условиях влажного климата на открытых травянистых равнинах или в низкогорьях.

Впервые Бентам (Bentham, Fl. Hongk., 1861 г.) обратил внимание, что «облик и основные признаки (*S. scilloides*, — *E. M.*) полностью такие же, как у *S. parviflora*».

Бэкер (1873 г.) объединил эти виды в одну группу.

По-видимому, это реликты теплого и влажного климата третичной эпохи, сохранившиеся на западной и восточной окраинах Древнего Средиземья.

12. *Scilla scilloides* (Lindl.) Druce, 1917, Rep. Bot. Exch. Club Brit. Is. 4 : 646; Ohwi, 1965, Fl. Japan : 293; Ворошилов. 1966, Фл. Сов. Дальн. Востока : 123. — *Barnardia scilloides* Lindl., 1826, in Edwards Bot. Reg. 12 : tab. 1029. — *S. chinensis* Benth., 1861, Fl. Hongk. : 373; Baker, 1873, Journ. Linn. Soc. London (Bot.) 13 : 233; Комаров, 1901, Фл. Маньчжурии 1 : 465. — *S. sinensis* (Lour.) Merr. 1919, Philipp. Journ. Sci. (Bot.) 15 : 229; Handel-Mazzetti, 1936, Symb. Sin. 7, 5 : 1202. — *S. japonica* auct. (non Thunb.) : Baker, 1873, l. c. : 233; Комаров, 1901, цит. соч. : 465; Гроссгейм, 1935, Фл. СССР 4 : 327.

Тип: Edwards Bot. Reg. 12 : tab. 1029. Culta.

Уссурийский край (Хасанский район), Китай, Тайвань, п-ов Корея, Япония. Холмы и низменности, на каменистых склонах и на песчаной почве заливных лугов.

Типом вида является рисунок растения, выращенного из луковиц, собранных Парксом в 1824 г. в Южном Китае, окр. Макао (ныне г. Аомынь). Гандель-Мацетти, цит. соч., для Китая (пров. Хунань) и Японии (Окиназима, Хукузима) описал вид *S. buspatha*, а для Китая (пров. Юньнань) *S. alboviridis*. Первый, несмотря на замечание автора, что его нельзя рассматривать как форму *S. scilloides*, по-видимому, является все-таки таковой, систематическое положение второго вида неясно.

Секция 4. *Atropatanae* H. Mordak sect. nov. — Sect. *Prospero* (Salisb.) Grossh. 1935, цит. соч. : 372 p. p.

Radices annuae simplices. Flores vernales. Scapus in parte media foliorum fasciculi situs et in eorum statu crescendi evolutus, foliis brevior, racemo

fructificatione ad terram disposito. Statura foliorum (sat vel vix) xeromorpha. Bracteae valde reductae. Flores parvi. Ovula in ovarii loculis bina. Semina exarillata.

Sectionis typus: *S. atropatana* Grossh.

Корни однолетние, неветвящиеся. Цветение весеннее. Цветонос находится в середине пучка листьев и появляется одновременно с ними, значительно короче листьев; кисть при плодах находится на уровне земли. Листья ксероморфизированные. Прицветники рудиментарные. Цветки мелкие. Семезачатков в гнезде завязи 2. Семена без ариллуса.



Рис. 5. Изотип *Scilla atropatana* Grossh.

Тип секции: *S. atropatana* L.

Гроссгейм (1935 г.) на основе количества семезачатков в гнезде завязи объединил *S. atropatana* в одну секцию со *S. autumnalis*. Последний, как и другие представители секц. *Autumnales*, — средиземноморский вид с совершенно отличным строением луковицы и циклом развития, никак не может быть связан со *S. atropatana*. С другой стороны, *S. atropatana* по своим морфологическим признакам не может быть отнесена ни к какой другой секции подрода *Scilla*. Кроме того, кариотип этого вида (по свидетельству О. И. Захарьевой) настолько отличен от кариотипа,

характеризующего род *Scilla*, что по этому одному признаку *S. atropatana* можно было бы выделить в самостоятельный род. Однако морфология вида не противоречит сохранению его в роде *Scilla*, поэтому мы выделяем его лишь в самостоятельную секцию.

13. *Scilla atropatana* Grossh. 1935, Фл. СССР 4 : 740, 372; он же, 1940. Фл. Кавк., изд. 2-е, 2 : 155; Ахундов, 1952, Фл. Азерб. 2 : 172. — Ic. : Гроссг., 1935, цит. соч. : табл. XLIV; Ахундов, 1952, цит. соч. : табл. XXIV.

Тип: «Transcaucasia, Nachrespublica, prope st. viae-ferr. Dzhulfa, in lapidosis. 25 IV 1933. T. Heideman et L. Prilipko» (BAK! Isotypus LE!) (рис. 5).

Южное Закавказье. В нижнем горном поясе на сухих щебнистых и каменистых склонах (рис. 3).

Гроссгейм считал свой вид эндемом Южного Закавказья, но не исключал возможности нахождения его в Сев. Иране, где он пока еще не обнаружен. Ранее он был известен только из Нахичеванской АССР. В 1958 г. Э. Ц. Габриэлян нашла его в Мегринском районе Армянской ССР. Так же как и *S. mischtschenkoana* Grossh., это эндем Атропатанской подпровинции, являющейся, по Тахтаджяну (1941), по-видимому, одним из наиболее активных центров видообразования во всей Передней Азии.

В первоописании Гроссгейм сравнивает свой вид со *S. pratensis* Waldst. et Kit. и *S. leucophylla* Baker. В «Анализе флоры Кавказа» (1936 г.) он отметил своеобразие вида, а родственные связи его со средиземноморской *S. pratensis* счел очень сомнительными. «Ни с каким другим видом, кроме *S. leucophylla*, — подчеркнул он — ее нельзя сравнивать, настолько резки ее морфологические отличия». Действительно, *S. atropatana* не имеет родственных связей с балканским видом *S. pratensis* (секц. *Petranthe*), но ее нельзя связывать и со *S. leucophylla*. Уже по одному диагнозу последнего понятно, что это вид рода *Bellevalia*. Р. Д. Микл (Dr. R. D. Meikle. Royal Botanic Gardens, Kew) подтвердил наше предположение и уточнил, что это *B. aucheri* (Baker) Losinsk.

Заключение

Бóльшая часть изученных видов (10) относится к самой крупной в подроде (около 18 видов) секции *Scilla*, которая содержит мезофильные лесные и субальпийские виды. Общий ареал секции — Западная и Восточная Европа, Балканский полуостров, Кавказ, Передняя и Средняя Азия. Большинство представителей этой секции, и отечественные в том числе, это виды широколиственных лесов равнин и гор: балканские эндемики *S. messeniaca* и *S. albanica*, *S. bithynica* встречающаяся на стыке Европы с Малой Азией, колхидско-лазистанский эндем *S. monanthos*, гирканский — *S. hohenackeri*, среднеазиатский — *S. vvedenskyi*. Они связаны с остаточными третичными лесными «островами».

В отличие от этих монотипических и узколокализованных видов *S. sibirica* и *S. bifolia* — полиморфные виды со сравнительно большими ареалами. У *S. bifolia* встречается мало и мелкоцветковая высокогорная форма, много и крупноцветковая форма с развитыми прицветниками отмечена Регелем в Крыму. *S. sibirica* — политипический вид, который в условиях горного рельефа Кавказа распадается на три географические расы. Эти два вида связаны с обедненными третичными лесами Средней Европы и Передней Азии. Современный их ареал — послеледниковый.

Среднеазиатская *S. puschkinioides* — обитатель ксерофильных сообществ. Этот вид является промежуточным между лесной *S. vvedenskyi* и приуроченной к лёссу — формации четвертичных отложений *S. raewskiana*.

Переднеазиатские субальпийские виды *S. rosenii*, *S. mischtschenkoana* и *S. persica*, подобно группе лесных эндемов, монотипические, узколокализованные мезофильные виды, развившиеся автохтонно в период становления высокогорной флоры этого района.

Оставшиеся три из числа изученных видов — представители трех разных секций. Ареал секции *Stellares*, объединяющей восточноазиатский вид *S. scilloides* и алжирский *S. numidica*, указывает на древний ее возраст. Средиземноморская секция *Autumnales*, так же как и следующая секция *Atropatanae*, содержит виды сухих мест обитания, с признаками ксероморфизма у растений. Но виды первой секции — типичные средиземноморцы со средиземноморским циклом развития, а *S. atropatana*, представитель последней секции, — эндем иранского корня с совершенно отличным морфологическим строением и другим циклом развития.

Мы подошли, таким образом, вплотную к вопросу о месте и времени происхождения и расселения подрода *Scilla*, но эти вопросы мы попытаемся изложить в следующей нашей публикации.

ЛИТЕРАТУРА

Мордак Е. В. (1970). Пролески Советского Союза. I. Морфолого-анатомические признаки и их таксономическое значение. Бот. журн., 55, 9. — Тахтаджян А. Л. (1941). Ботаникогеографический очерк Армении. Тр. Бот. инст. Арм. ФАН СССР, 2. — Hayek A. (1914). Plantae Sieheanae. Ann. Naturh. Mus. (Wien), 28. — Mouterde P. (1966). Nouvelle Flore du Libanon et de la Syrie, 1. — Rechinger K. H. (1960). Zur Flora von Syrien, Libanon und der angrenzenden türkischen Gebieten. Reliquiae Samuelssonianae, VI. Ark. Bot. (Stockholm), 5, 1. — Wendelbo P. (1958). In Køie M. and K. H. Rechinger. Symbolae Afghanica, IV (*Liliiflorae*). Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk., 10, 3.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 30 XII 1970).

SUMMARY

As compared to the last classification of the representatives of genus *Scilla* in our country made by A. Grossheim. where 17 species, belonging to 3 sections are given, in this work 13 species and 4 subspecies, belonging to 4 sections are singled out. Three sections previously stated by A. Grossheim were given new names, the fourth has been described for the first time. The work is illustrated by four maps of distiibution of 9 species and 4 subspecies of *Scilla* in the U. S. S. R. and a photograph of a. *S. atropatana* Grossh. — a representative of the new section.

УДК 581.9 : 582.26 : (260)

И. В. Макарова

К БИОГЕОГРАФИИ РОДА *THALASSIOSIRA* CL.

С 6 рисунками

I. V. MAKAROVA. A CONTRIBUTION TO THE BIOGEOGRAPHY OF THE GENUS *THALASSIOSIRA* CL.

На основании литературных данных о биогеографическом районировании Мирового океана в статье впервые приводятся сведения об общем распространении всех видов рода *Thalassiosira* Cl., их распределении по фитогеографическим зонам, а также выделены типы ареалов и даны карты с точечными ареалами для некоторых видов этого рода.

В настоящее время еще не проведено фитогеографическое районирование Мирового океана по составу и развитию фитопланктона. Имеющиеся в литературе сведения о районировании Северной Атлантики и Арктики по фитопланктону недостаточны, а некоторые из них уже устарели (Cleve, 1897, 1900; Gran, 1902 г.; Hendey, 1937; Smayda, 1958; Braarud, 1962, и др.). Однако многочисленные и разнообразные исследования Тихого океана вообще и по фитопланктону, в частности, позволили установить в нем фитогеографические области (см. Семина, 1967).

Также еще не накоплено в мировой литературе достаточно данных о географическом распространении диатомовых водорослей в целом, а имеются лишь неполные сведения о географии отдельных видов диатомей. Нет до сих пор и общепринятого единого деления Мирового океана на фитогеографические зоны и области.

Большинство советских океанологов делят Мировой океан на три зоны: две высокоширотных и тропическую. Другие выделяют пять зон (Зенкевич, 1948; Богоров и Виноградов, 1955; Бродский, 1957; Зинова, 1962; Семина, 1967) или более (Богоров, 1960, 1967), а некоторые придерживаются дробного деления, с многочисленными подобластями и провинциями (Steuer, 1933; Гептнер, 1936). Кроме того принципы проведения географического районирования океана различны, а также недостаточно выработаны определенные критерии и понятия биогеографического деления. Одни исследователи при определении границ географических зон принимают во внимание структуру водных масс, другие — течения, третьи — температуру воды.

Несомненно, что биогеографическое районирование океана, как фитогеографическое, так и зоогеографическое, связано с рядом трудностей, вызванных отсутствием четких границ областей и единых критериев в понятии самого термина биогеография, что отметил в своей последней монографии К. В. Беклемишев (1969). Беклемишев считает, что при биогеографическом делении следует принимать во внимание только ареал вида, а не его экологический или исторический характер и тем более не физико-географические признаки. К. В. Беклемишев (1969 : 105) отчасти прав, полагая что при описании биогеографической принадлежности несомненно следует учитывать форму ареала. Однако нельзя при этом оставить без внимания экологические особенности, которые и определяют эту форму. Поэтому с вышеупомянутым положением Беклемишева нельзя полностью согласиться, да и он сам (Беклемишев, 1967 : 98)

говорит, что разные виды обладают различными требованиями к внешней среде, что оказывает свое воздействие на распространение видов, имеющее экологическое и историческое объяснение.

Путаница в применении различных понятий «биогеография» и «экология» в качестве однотипных характеристик имеет место в нашей литературе (Кузьмина, 1957; Киселев, 1959; Гурьянова, 1962; Прошкина-Лавренко, 1963). А это в некоторой степени создает излишние затруднения при биогеографической и экологической характеристиках видов, на что уже указывал в свое время ряд авторов (Семина, 1958; Киселев, 1961; Михайлова, 1964; Беклемишев, 1967, 1969). Очевидно, что это самостоятельные не только термины, но и науки. К тому же, на мой взгляд, экологическая характеристика вида, учитывающая приспособительные признаки водорослей к окружающей среде и их взаимосвязь, способствует раскрытию причин не только распределения водорослей в пределах ареала, но и обилия вида внутри ареала, а также выявлению жизненных форм в различных географических зонах. Смайда (Smayda. 1958) считает, что для биогеографии вида недостаточно знать его ареал, а необходимо еще изучение вида в культуре, чтобы установить его требования к окружающей среде и выявить, почему вид обитает в данном пространстве и каково его обилие.

Географическое распространение фитопланктона вообще и видов рода *Thalassiosira*, в частности, зависит от комплекса факторов, влияющих и обусловливающих не только горизонтальное, но и вертикальное распределение видов. В противоположность К. В. Беклемишеву, другие авторы, в частности Д. В. Панфилов (1960), считают, что для выявления линейной границы ареала или при проведении зонального географического районирования необходимо учитывать не только экологию вида, его распространение в морях и океанах, но и характер окружающей среды: температуру, соленость, освещение, течения и пр., т. е. те факторы, которые оказывают непосредственное влияние на организмы и водоросли, в частности на их распределение и обилие (Панфилов, 1960; Гурьянова, 1962; Зинова, 1962). Учет этих факторов безусловно помогает установить взаимосвязи организма и среды и определить в той или иной степени возможность выделения географических зон в морях и океанах.

В настоящее время существуют две наиболее разработанные системы фитогеографического районирования: по макрофитам для Мирового океана (Зинова, 1962) и по фитопланктону для Тихого океана (Семина, 1967). Для выявления ареалов отдельных видов и составления типов ареалов в Тихом океане Г. И. Семиной были использованы обширные сведения, имеющиеся в литературе по этому вопросу (Семина, 1967 : 32—36). Несмотря на то, что биогеографическое районирование двух последних авторов кажется на первый взгляд различным, так как А. Д. Зинова описывает географические зоны для Мирового океана, а Г. И. Семина выделяет области и зоны только для Тихого океана, сравнение дало положительные и сопоставимые результаты. Так, например, А. Д. Зинова выделяет пять фитогеографических зон с внутренними подзонами, а Г. И. Семина только три, называя их фитогеографическими тихоокеанскими подобластями, и две зоны смешения флор. В сущности вышеназванные зоны и подобласти для Тихого океана у этих авторов совершенно тождественны и даже совпадают по положению и границам, а тропическая и антарктическая — по названиям. Отличие состоит в том, что Г. И. Семина объединяет арктическую и бореальную зоны А. Д. Зиновой в одну, называя аркто-бореальной областью, а нижнебореальную подзону бореальной зоны и аустральную зону, по А. Д. Зиновой, называет зонами смешения флор.

В последние годы возрос интерес к географии растений, и появился ряд работ, в которых уделено немало внимания точечным картам с ареалами для всех приводимых видов. Е. М. Лавренко и Ал. А. Федоров (1970) указывают на необходимость составления подобных карт для отдельных родов и групп видов, так как такие карты, охватывающие

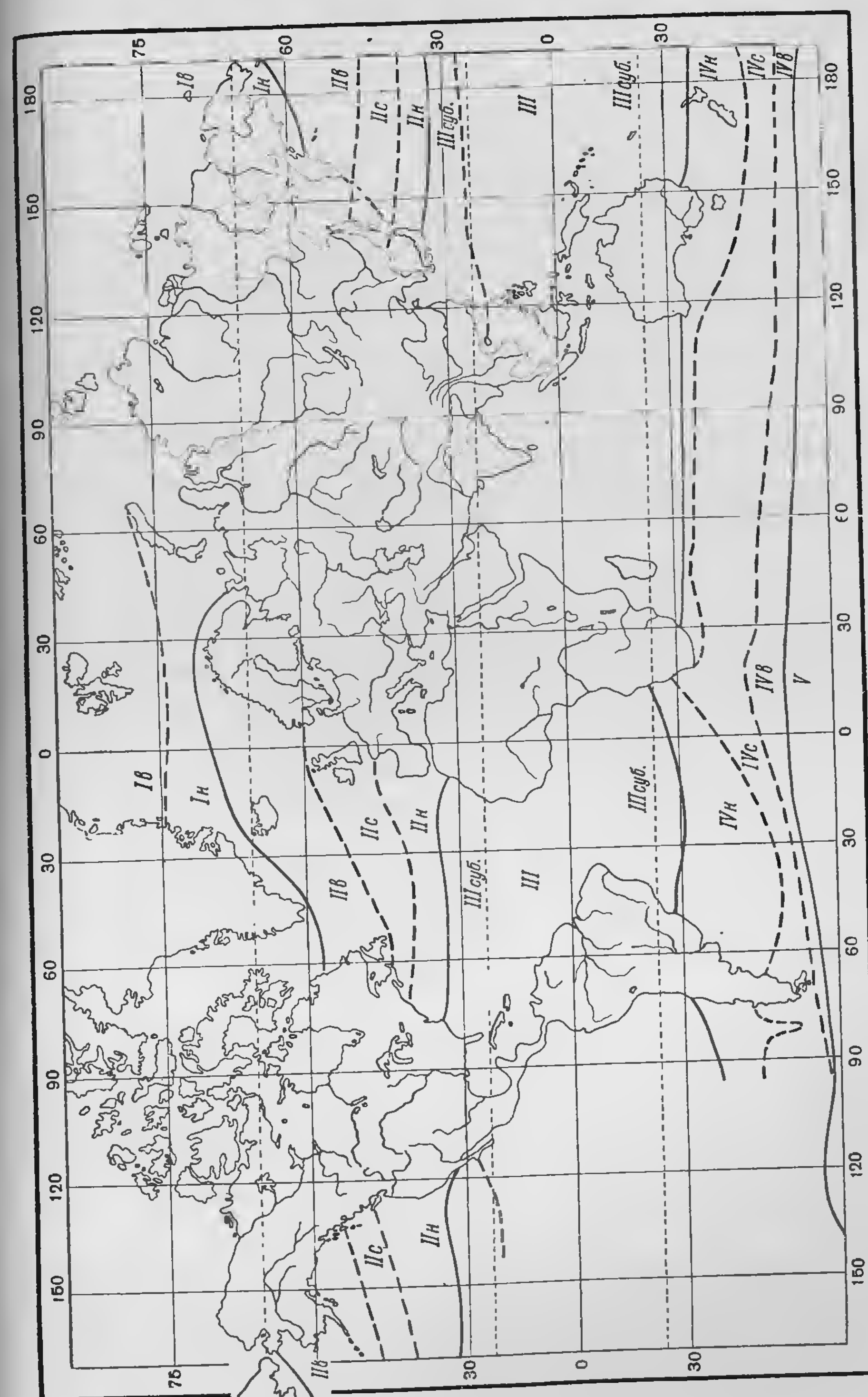


Рис. 1. Биогеографическое районирование океана (по Зиновой, 1962).
I — арктическая зона, II — бореальная, III — тропическая, III суб. — субтропическая, IV — нотальная зона, V — антарктическая зона, в — верхняя, с — средняя, н — нижняя.

весь ареал определенных таксонов, имеют огромное значение для ботанико-географических и прочих выводов. Однако эти работы касаются вопросов изучения ареалов у высших растений и, к сожалению, в меньшей степени у водорослей. На актуальность изучения ареалов отдельных видов фитопланктона уже обращали внимание в литературе (Braarud, 1951; Семина, 1958), так как знание биогеографии водорослей позволит использовать их в качестве индикаторов водных масс.

Учитывая, что границы ареалов, особенно океанических организмов, непостоянны, и встречаемость видов в пределах ареала неодинакова, что отмечают и К. В. Беклемишев (1969) и другие авторы (Hesse, 1924; Панфилов, 1960, и др.), целесообразнее и практически более удобно не очерчивать ареал вида линией, а составлять карты с нанесением точек местонахождения, чего придерживается и автор этой статьи.

Количество работ с точечными картами ареалов для современных водорослей невелико и касается отдельных видов диатомей, распространенных в Мировом океане (Семина, 1967; Smayda, 1958) или в отдельных его районах (Paasche, 1960; Braarud, 1962; Беляева, 1968; Hasle, 1969). Известно несколько подобных работ с картами для некоторых видов *Thalassiosira*: *Th. nordenskiöldii* (Кузьмина, 1957; Семина и Жузе, 1959), *Th. hyalina* (Smayda, 1958), *Th. gravida* и *Th. bioculata* var. *raripora* (Paasche, 1960), *Th. antarctica* (Smayda 1958; Козлова, 1962), но они составлены только для отдельных районов.

Что касается биогеографии видов *Thalassiosira* в целом, то она разработана весьма недостаточно: для некоторых видов она устарела, а у других неизвестна совсем. В связи с этим мною проведена ревизия биогеографических характеристик видов *Thalassiosira*, в результате которой для 11 видов она изменена и дополнена, а для 19 установлена мною впервые. Для этой цели были выявлены по возможности все местонахождения видов *Thalassiosira* с учетом их обилия и за основу принято фитогеографическое районирование Мирового океана, предложенное А. Д. Зиновой (1962), в котором учтены критерии для географических и экологических характеристик видов водорослей (рис. 1). Деление А. Д. Зиновой уже применено при описании биогеографических характеристик некоторых видов *Chaetoceros*, обитающих в Черном море (Михайлова, 1964).

В современных морях Советского Союза обитают 32 вида, разновидности и формы рода *Thalassiosira* (табл. 1), из которых меньше половины (13) являются молодыми современными видами, а остальные (19 видов и разновидностей) — унаследованными от древних морей, покрывавших территорию СССР в различные геологические эпохи, о чем свидетельствует их нахождение как в ископаемом состоянии, так и в современных морях (табл. 2). Всего для территории Советского Союза, включая и находки из отложений различного возраста, известно 50 видов и разновидностей изучаемого рода.

Географический анализ показал, что в морях Советского Союза обитают преимущественно бореальные виды *Thalassiosira*. Как видно из табл. 1 и 2, в морях СССР наиболее распространены широкобореальные и арктическо-бореальные виды. Характерной особенностью видов *Thalassiosira*, как обитающих в современных морях СССР, так и обнаруженных в ископаемом состоянии, является присущий им эндемизм: 40% эндемичны для современных морей и 52% для современных и ископаемых. Все современные эндемики обитают только в южных морях СССР — 10 видов и три разновидности (табл. 1). Наибольшее число эндемиков обнаружено в Каспийском море (10), среди них три свойственны только этому морю, два вида и одна разновидность являются азово-каспийскими эндемиками, а три — понто-каспийскими.

Один вид, *Th. incerta*, описанный из планктона Каспийского моря, недавно был найден в Аральском море (Макарова и Прошкина-Лавренко, 1971). В Черном море помимо трех понто-каспийских эндемиков отмечено два эндемичных вида и одна разновидность. Для Азовского моря

ТАБЛИЦА 1

Виды и формы рода *Thalassiosira* Cl., известные в морях СССР

Таксоны	Отношение к солености	Географическое распространение	Местонахождение: Континентальные водоемы	южные моря: Черное	южные моря: Азовское	южные моря: Каспийское	южные моря: Аральское	западные моря: Балтийское	северные моря: Белое	северные моря: Баренцево	северные моря: Карское	северные моря: Лаптевых	северные моря: Чукотское	дальневосточные моря: Берингово	дальневосточные моря: Охотское	дальневосточные моря: Японское	найденные и в ископаемом состоянии
Thalassiosira nordenskiöldii Cl.*	м	ар-бор	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Th. gravida Cl.*	»	»	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Th. fluviatilis Hust. f. *fluviatilis*	с-п	ширбор	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th. hyalina (Grun.) Gran * f. *hyalina*	м	ар-бор	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Th. hyalina f. *kryophiloides* Kusjmina	м	вбор	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Th. angstii (Gran) Makar.*	»	ширбор	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—
Th. kryophila (Grun.) Jorg.*	»	ар-бор	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	+	+	+
Th. baltica (Grun.) Ostf. var.* *baltica*	с-п	вбор	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+
Th. bioculata (Grun.) Ostf. var.* *bioculata*	м	ар-бор	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—
Th. caspica Makar.	с	энд	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th. subsalina Pr.-Lavr.	»	»	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Th. polychorda (Gran) Pr.-Lavr.*	м	ширбор	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+
Th. parva Pr.-Lavr.	с	энд	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Th. incerta Pr.-Lavr.	»	»	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th. variabilis Makar. var. *variabilis*	»	»	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Th. variabilis var. *fasciculata* Pr.-Lavr.	»	»	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th. affinis Makar.	»	»	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th. coronifera (Pr.-Lavr.) Pr.-Lavr.	»	»	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Th. aculeata Pr.-Lavr.	»	»	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Th. ornata Pr.-Lavr.	»	»	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Таксоны	Отношение к солености	Географическое распространение	Местонахождение: Континентальные водоемы	Южные моря: Черное	Южные моря: Азовское	Южные моря: Каспийское	Южные моря: Аральское	Западные моря: Балтийское	Северные моря: Белое	Северные моря: Баренцево	Северные моря: Карское	Северные моря: Лаптевых	Северные моря: Чукотское	Дальневосточные моря: Берингово	Дальневосточные моря: Охотское	Дальневосточные моря: Японское	найденные в ископаемом состоянии
Th. levanderi Van Goor*	»	вбор	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+
Th. tenera Pr.-Lavr.	с	энд	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Th. decipiens (Grun.) Jørg.*	м	ширбор-субтр	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Th. excentrica (Ehr.) Cl.*	»	ширбор	—	+	+	—	—	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+
Th. oestrupii (Ostf.) Pr.-Lavr. var. *oestrupii**	»	бор-субтр	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+
Th. antigua var. *septata* Pr.-Lavr.	»	энд	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th. fallax Meunier*	»	вбор	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+
Th. rotula Meunier*	»	бор-субтр	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	+
Th. subtilis (Ostf.) Gran*	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Th. hustedtii Poretzky et Anisim. var. *hustedtii*	с	србор	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th. hustedtii var. *vana* Makar. et Pr.-Lavr.	»	энд	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th. condensata Cl.*	»	ширбор	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Всего	32	32		7	7	10	1	6	10	9	8	4	5	9	11	12	19

Условные обозначения: м — морской, с — солоноватоводный, с-п — солоноватоводно-пресноводный; ар-бор — арктическо-бореальный; ширбор — широкобореальный; вбор — верхнебореальный, србор — среднебореальный, бор-субтр — бореально-субтропический; энд — эндемический. Звездочкой отмечены виды, обитающие также и в зарубежных морях и океанах.

ТАБЛИЦА 2

Общая биогеографическая характеристика видов рода *Thalassiosira* Cl., найденных в морях СССР (в скобках в процентах от общего числа видов рода, известных в СССР)

Показатели	Арктическо-бореальные	Верхнебореальные	Среднебореальные	Нижнебореальные	Широкобореальные	Бореально-субтропические	Эндемики	Антарктические?	Всего
Число видов	5 (16)	4 (12.5)	1 (3)	—	6 (19)	3 (9.5)	13 (40)	—	32
Из них:									
известные только в современных морях	1 (8)	1 (8)	1 (8)	—	3 (23)	1 (8)	6 (45)	—	13
преемники от древних морей	4 (21)	3 (16)	—	—	2 (10)	3 (16)	7 (37)	—	19

характерно обитание в нем только шести понто-каспийских эндемиков, одного широкобореального и ни одного вида, специфического для этого моря (см. также Макарова, 1970). Большинство эндемиков Черного моря, как *Th. coronifera*, *Th. parva*, *Th. subsalina* и др., являются реликтами, что уже отмечалось А. И. Прошкиной-Лавренко (1955).

Совсем иной видовой состав *Thalassiosira* наблюдается в северных и дальневосточных морях (табл. 1 и 3). Из общего для этих морей числа видов наибольшее количество приходится на арктическо-бореальные и широкобореальные виды как по разнообразию, так и их обилию, эндемики полностью отсутствуют.

Анализ систематического состава этого рода показал, что видовое разнообразие во всех морях СССР невелико и выражается почти одинаковым количеством видов, но видовой состав *Thalassiosira* в отдельных морях очень различен. Так в наших Южных морях известно всего лишь 14 видов и разновидностей, преимущественно понто-каспийских эндемиков, в северных морях — 14 видов, в дальневосточных — 13, но это уже в основном другие виды.

ТАБЛИЦА 3

Биогеографические группы видов рода *Thalassiosira* Cl., известных в современных морях СССР (в скобках указаны проценты от общего числа видов в СССР)

Местонахождение	Арктическо-бореальные	Широкобореальные	Верхнебореальные	Среднебореальные	Бореально-субтропические	Эндемики	Всего
Южные моря	—	1 (7)	—	—	—	13 (93)	14
Западные (Балтийское море)	3 (50)	1 (17)	2 (33)	—	—	—	6
Северные моря	5 (35)	4 (30)	3 (21)	—	2 (14)	—	14
Дальневосточные моря	5 (38)	5 (38)	1 (8)	—	2 (16)	—	13

Что касается рода *Thalassiosira* в целом, то для современных морей и океанов обоих полушарий известно 73 вида, разновидности и формы. В морях СССР обитает 32 вида и разновидности, в зарубежных — 58, из них 36 видов и 3 разновидности свойственны только зарубежным морям, а 17 являются общими с морями Советского Союза (см. табл. 1 и 4).

Для морей и океанов северного полушария в настоящее время известно 52 вида и разновидности рода *Thalassiosira* (табл. 5). Преобладают верхнебореальные, бореально-субтропические, а также арктическо-бореальные и субтропические виды, большинство которых (21 вид, или 40%) обитают только в Атлантическом океане (*Th. atlantica*. *Th. baltica*,

ТАБЛИЦА 4

Виды и формы рода *Thalassiosira* Cl., известные в современных морях и океанах и их биогеографическая характеристика

Таксон	Северное полушарие						Тропическая зона			Южное полушарие							Биогеографические группы
	Арктическая зона	бореальная зона								нотальная зона						Антарктическая зона	
		континентальные водоемы	Атлантический океан		Тихий океан					Атлантический океан		Тихий океан		Индийский океан			
			верхняя половина зоны	нижняя половина зоны	верхняя половина зоны	нижняя половина зоны	Атлантический океан	Тихий океан	Индийский океан	нижняя половина зоны	верхняя половина зоны	нижняя половина зоны	верхняя половина зоны	нижняя половина зоны	верхняя половина зоны		
Thalassiosira aculeata Pr.-Lavr.	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. adeliae Manguin*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	апт
Th. aestivalis Gran*	—	—	—	+?	—	+	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	бор-субнот
Th. affinis Makar.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. ambigua Kozl.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	апт
Th. angstii (Gran) Makar.	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ширбор
Th. antarctica Comber*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	апт
Th. antigua var. *septata* Pr.-Lavr.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. atlantica (Dangeard) Makar.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	вбор
Th. australis M. Per.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	апт
Th. baltica (Grun.) Ostf. var. *baltica*	+	—	+	—	—	+?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	вбор
Th. baltica var. *fluviatilis* (Lemm.) A. Cl.*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ар-бор
Th. bioculata (Grun.) Ostf. var. *bioculata*	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ар-бор
Th. bioculata var. *raripora* Gaarder*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	вбор
Th. caspica Makar.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. chilensis Krasske*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	внот?
Th. condensata Cl.	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	ширбор нот

ТАБЛИЦА 4 (*продолжение*)

Таксон	Северное полушарие						Тропическая зона			Южное полушарие							Биогеографические группы
	Арктическая зона	бореальная зона								нотальная зона						Антарктическая зона	
		континентальные водоемы	Атлантический океан		Тихий океан					Атлантический океан		Тихий океан		Индийский океан			
			верхняя половина зоны	нижняя половина зоны	верхняя половина зоны	нижняя половина зоны	Атлантический океан	Тихий океан	Индийский океан	нижняя половина зоны	верхняя половина зоны	нижняя половина зоны	верхняя половина зоны	нижняя половина зоны	верхняя половина зоны		
Th. coronata Gaarder*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	вбор
Th. coronifera (Pr.-Lavr.) Pr.-Lavr.	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. decipiens (Grun.) Jørg.	+	—	+	—	+	+	—	+	+	+?	—	+	—	—	—	—	бор-субтр-нот
Th. delicatula Hust.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	апт
Th. dubia Leud-Fortm.*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	субтр-нот?
Th. excentrica (Ehr.) Cl.	+	—	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	?ширбор
Th. fallax Meunier	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	вбор
Th. floridana (Cooper) Hasle*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	субтр
Th. fluviatilis Hust. f. *fluviatilis*	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ширбор
Th. fluviatilis f. *mangrovii* Manguin*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?
Th. frenguelii Kozl.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	апт
Th. frigida A. Cl.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	србор?
Th. gessneri Hust.*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	субтр
Th. gracilis (Karst.) Hust.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	апт
Th. gravida Cl.	+	—	+	+	+	—	—	+?	—	—	—	—	—	—	—	—	ар-бор
Th. hustedtii Poretzky et Anisim. var. *hustedtii*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	србор
Th. hustedtii var. *vana* Makar. et Pr.-Lavr.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. hyalina (Grun.) Gran f. *hyalina*	+	—	+	+	+	—	—	+?	—	—	—	+	—	—	—	— +?	ар-бор-нот
Th. hyalina f. *kryophiloides* Kusjmina	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	вбор

ТАБЛИЦА 4 (*продолжение*)

Таксон	Северное полушарие: Арктическая зона	Северное полушарие, бореальная зона: континентальные водоемы	Северное полушарие, бореальная зона, Атлантический океан: верхняя половина зоны	Северное полушарие, бореальная зона, Атлантический океан: нижняя половина зоны	Северное полушарие, бореальная зона, Тихий океан: верхняя половина зоны	Северное полушарие, бореальная зона, Тихий океан: нижняя половина зоны	Тропическая зона: Атлантический океан	Тропическая зона: Тихий океан	Тропическая зона: Индийский океан	Южное полушарие, нотальная зона, Атлантический океан: нижняя половина зоны	Южное полушарие, нотальная зона, Атлантический океан: верхняя половина зоны	Южное полушарие, нотальная зона, Тихий океан: нижняя половина зоны	Южное полушарие, нотальная зона, Тихий океан: верхняя половина зоны	Южное полушарие, нотальная зона, Индийский океан: нижняя половина зоны	Южное полушарие, нотальная зона, Индийский океан: верхняя половина зоны	Южное полушарие: Антарктическая зона	Биогеографические группы
Th. incerta Pr.-Lavr.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. kozlovii (Kozl.) Makar.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	ант
Th. kryophila (Grun.) Jørg.	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ар-бор
Th. levanderi Van Goor	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	вбор
Th. lineata Jouse*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	субтр
Th. mala Takano*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	нбор
Th. margaritae (Freng. et Orlando) Kozl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	ант
Th. marginata Venkataraman*	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	бор-субтр
Th. mediterranea (Schröd.) Hasle*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	нбор
Th. mendiolana Hasle*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	субтр-нпот
Th. minuscula Krasske*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	нпот
Th. mirnyi Jouse*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	ант
Th. monile Cl.*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	субтр
Th. nordenskiöldii Cl.	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— +?	ар-бор
Th. obica Kozl.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— +	ант
Th. oestrupii (Ostf.) Pr.-Lavr. var. *oestrupii*	—	—	+	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+?	бор-субтр
Th. ornata Pr.-Lavr.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. pacifica Gran et Angst*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	србор
Th. parva Pr.-Lavr.	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. perpusilla Kozl.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	ант
Th. polychorda (Gran) Pr.-Lavr.	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	ширбор-нпот

ТАБЛИЦА 4 (*продолжение*)

Таксон	Северное полушарие: Арктическая зона	Северное полушарие, бореальная зона: континентальные водоемы	Северное полушарие, бореальная зона, Атлантический океан: верхняя половина зоны	Северное полушарие, бореальная зона, Атлантический океан: нижняя половина зоны	Северное полушарие, бореальная зона, Тихий океан: верхняя половина зоны	Северное полушарие, бореальная зона, Тихий океан: нижняя половина зоны	Тропическая зона: Атлантический океан	Тропическая зона: Тихий океан	Тропическая зона: Индийский океан	Южное полушарие, нотальная зона, Атлантический океан: нижняя половина зоны	Южное полушарие, нотальная зона, Атлантический океан: верхняя половина зоны	Южное полушарие, нотальная зона, Тихий океан: нижняя половина зоны	Южное полушарие, нотальная зона, Тихий океан: верхняя половина зоны	Южное полушарие, нотальная зона, Индийский океан: нижняя половина зоны	Южное полушарие, нотальная зона, Индийский океан: верхняя половина зоны	Южное полушарие: Антарктическая зона	Биогеографические группы
Th. poroirregulata Hasle*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	субтр-нпот
Th. poroseriata (Ramsfjell) Hasle*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	вбор-внот
Th. pseudonana (Hust.) Hasle*	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	бор-субтр
Th. ritscheri (Hust.) Hasle*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	ант
Th. rotula Meunier	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	бор-субтр-нпот
Th. salvadoriana Hust.*	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	субтр
Th. simplex Hust.*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	субтр
Th. spicula Kozl.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	ант
Th. subsalina Pr.-Lavr.	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. subtilis (Ostf.) Gran	—	—	+	—	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	бор-субтр-нпот
Th. tcherniai Manguin*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	ант
Th. tenera Pr.-Lavr.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. ulna Kozl.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	ант
Th. variabilis Makar. var. *variabilis*	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. variabilis var. *fasciculata* Pr.-Lavr.	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	энд
Th. visurgis Hust.*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	србор
Всего	12	14	20	18	15	11	6	13	6	1	0	11	0	0	0	21	

Условные обозначения: ар-бор — арктическо-бореальный; вбор — верхнебореальный; србор — среднебореальный; нбор — нижнебореальный; ширбор — широкобореальный; бор-субтр — бореально-субтропический; субтр — субтропический; энд — эндемический; ант — антарктический; нпот — нижненотальный; внот — верхненотальный. *Звездочкой* отмечены виды и формы, известные только в зарубежных морях и океанах.

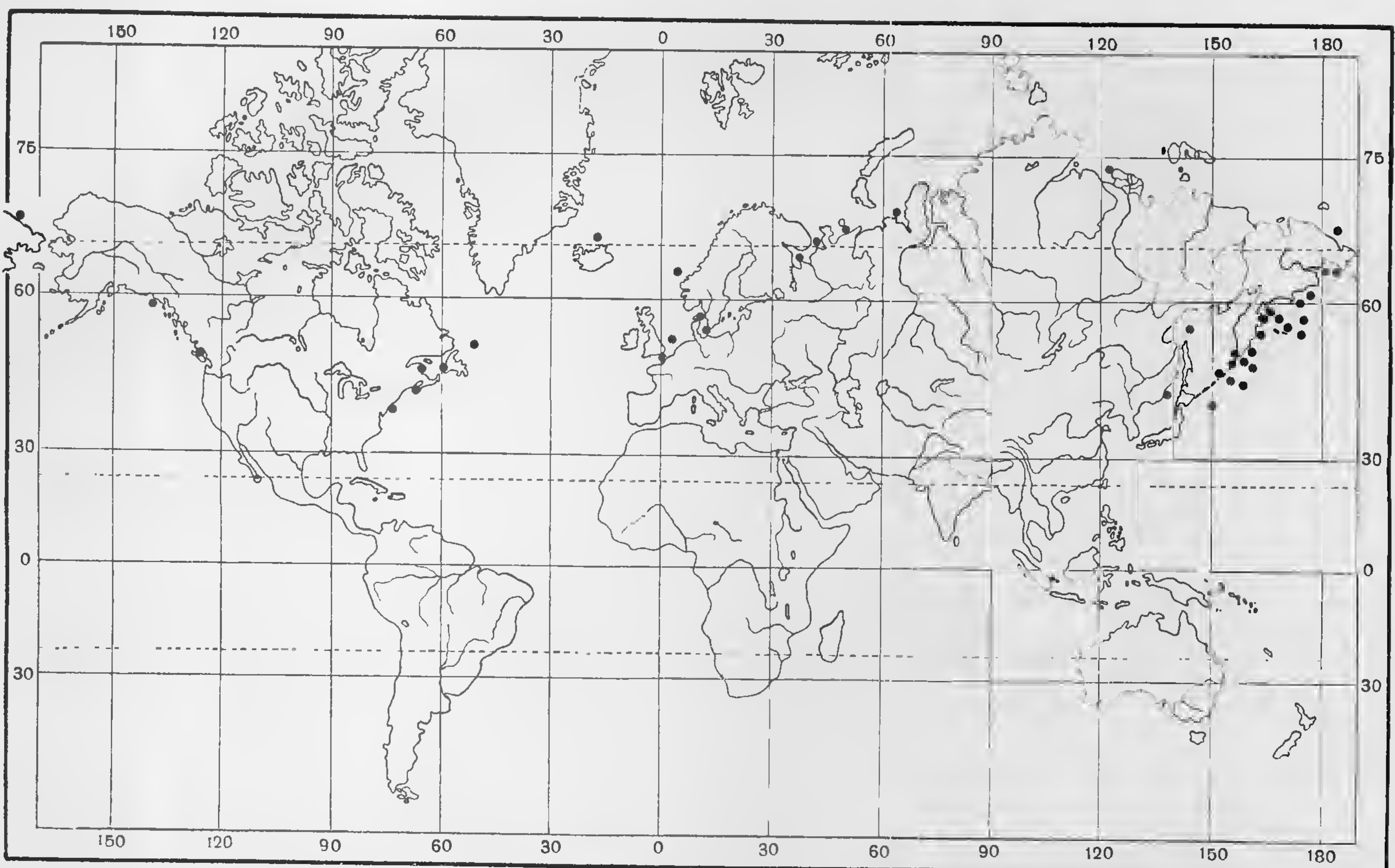


Рис. 2. Распространение *Thalassiosira nordenskiöldii* Cl. (арктическо-бореальный тип ареала).

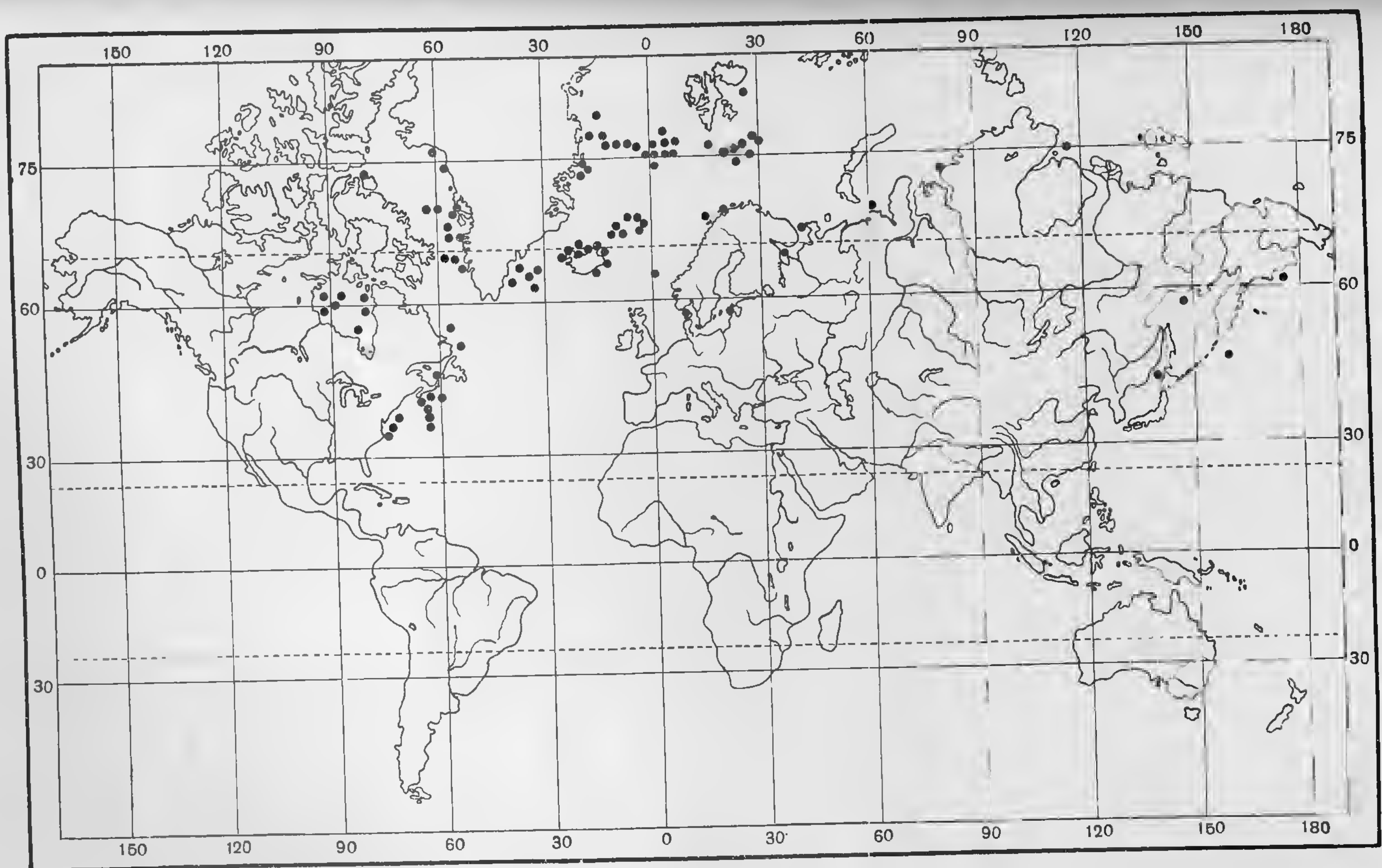


Рис. 3. Распространение *Thalassiosira hyalina* (Grun.) Gran f. *hyalina* (арктическо-бореальный тип ареала).

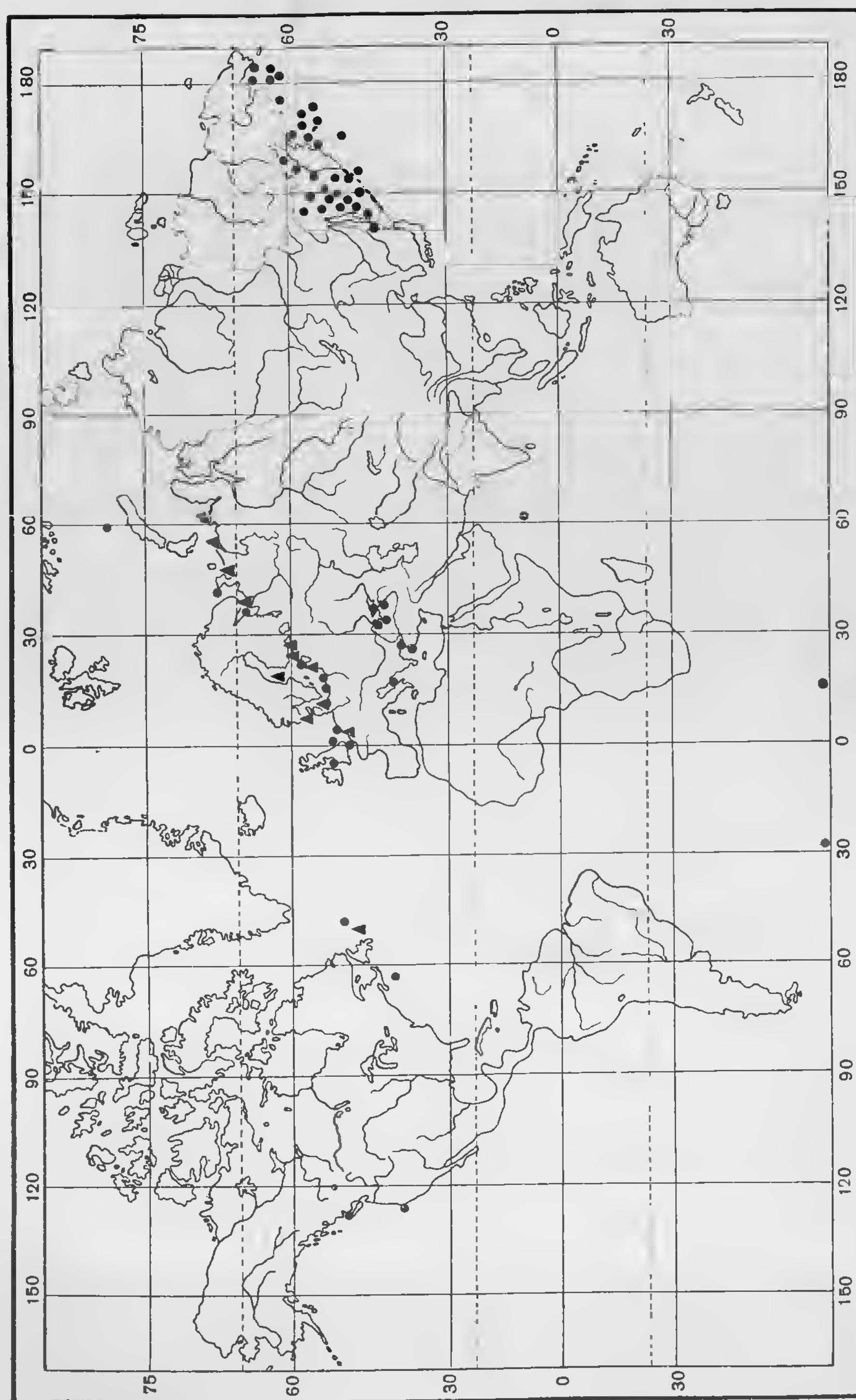


Рис. 4. Распространение *Thalassiosira excentrica* (Ehr.) Cl. (●) и *Thalassiosira baltica* (Grun.) Ostf. var. *baltica* (▲) (арктическо-бореальный тип ареала).

Th. coronata, *Th. poroseriata*, *Th. fallax*, *Th. floridana*, *Th. salvadoriana*, ***Th. gessneri*** и др.). Девять видов (18%) свойственны Тихому океану (*Th. angstii*, *Th. pacifica*, *Th. mala*, *Th. lineata*, *Th. hyalina* f. *kryophiloides* и др.), из них два первых являются амфипацифическими. Значительное число видов — 16 (30%) распространены в Атлантическом и Тихом океанах (*Th. aestivalis*, *Th. condensata*, *Th. gravida*, *Th. hyalina* f. *hyalina*. *Th. kryophila*, *Th. polychorda*, *Th. nordenskiöldii*, *Th. rotula* и др.). И, наконец, пять видов (12%) известны в континентальных водоемах (*Th. affinis*, *Th. caspica*, *Th. hustedtii*, *Th. incerta*, *Th. visurgis*). Характерной особенностью изучаемого рода в северном полушарии является наличие большого числа эндемиков (13), обитающих в наших южных морях (табл. 4 и 5). Некоторые виды из северного полушария обнаружены также и в южном полушарии (*Th. aestivalis*, *Th. condensata*, *Th. decipiens*, *Th. polychorda*, *Th. poroseriata*, *Th. rotula*, *Th. subtilis*).

Всего в южном полушарии зарегистрированы 31 вид и разновидность этого рода, распределение которых по океанам отличается от распределения их в северном полушарии. Значительное число — 13 видов обитают в районе Тихого океана южного полушария, из которых пять видов (*Th. chilensis*, *Th. minuscula*, *Th. mendiolana*, *Th. poro-irregulata u Th. dubia*) являются нотальными, пацифическими, а остальные широко распространены в Атлантическом и Тихом океанах в северном полушарии. Один широкобореальный амфибореальный вид *Th. decipiens* является и амфинотальным, и нет ни одного вида, который был бы распространен только в Атлантическом секторе южного полушария (табл. 4).

Особую группу в южном полушарии составляет антарктический комплекс, представленный 16 видами, обитающими только в антарктических морях и океанических секторах Антарктики (табл. 4, 5). Среди них один вид *Th. antarctica* Г. Хасле (Hasle a. Heimdal, 1968) считает биполярным, а Т. Смайда (Smayda, 1958 : 158) — только антарктическим, циркумполярным видом. Нахождение этого вида у берегов Норвегии не совсем достоверно. Ввиду морфологического сходства этого вида с некоторыми северными видами, как *Th. hyalina* и *Th. gravida* (Hasle a. Heimdal. 1968 : 366), можно допустить, что здесь имеет место его ошибочное определение. К тому же, по мнению Т. Смайда (1958), среди видов фитопланктона не могут существовать истинно биполярные виды, что приведет к космополитизму у водорослей. Однако, кроме *Th. antarctica*,

ТАБЛИЦА 5

Биогеографические группы видов рода *Thalassiosira* Cl. в Мировом океане (в скобках даны проценты)

Местонахождение	Арктическо-бореальные	Широко-бореальные	Верхне-бореальные	Средне-бореальные	Нижне-бореальные	Бореально-субтропические	Субтропические	Эндемики	Нижненотальные	Верхненотальные	Антарктические	Всего
Северное полушарие	6 (11.5)	5 (10)	8 (15)	5 (10)	2 (4)	7 (13)	6 (11.5)	13 (25)	—	—	—	52
Южное полушарие	2 (6.5)	4 (13)	—	—	—	4 (13)	3 (10)	—	1 (3)	1 (3)	16 (51.5)	31

Г. Хасле (Hasle, 1970 г. : 575), по-видимому, склонна считать также биполярным видом и *Th. poroseriata*, которая найдена в Норвежском море и в Антарктике у Южных Оркнейских островов. Помимо 16 истинно антарктических видов для антарктических морей приводятся еще четыре вида (*Th. nordenskiöldii*, *Th. hyalina*, *Th. excentrica* и *Th. oestrupii*), находка которых сомнительна и требует проверки.

Истинно тропические виды так же, как и чисто арктические у этого рода, неизвестны. Однако в тропической зоне обитает 20 видов, преимущественно субтропических и бореально-субтропических (табл. 4).

Для каждого же океана в отдельности, включая все географические зоны, известно следующее количество видов: для Атлантического — 19; Индийского — 20 и Тихого — 30.

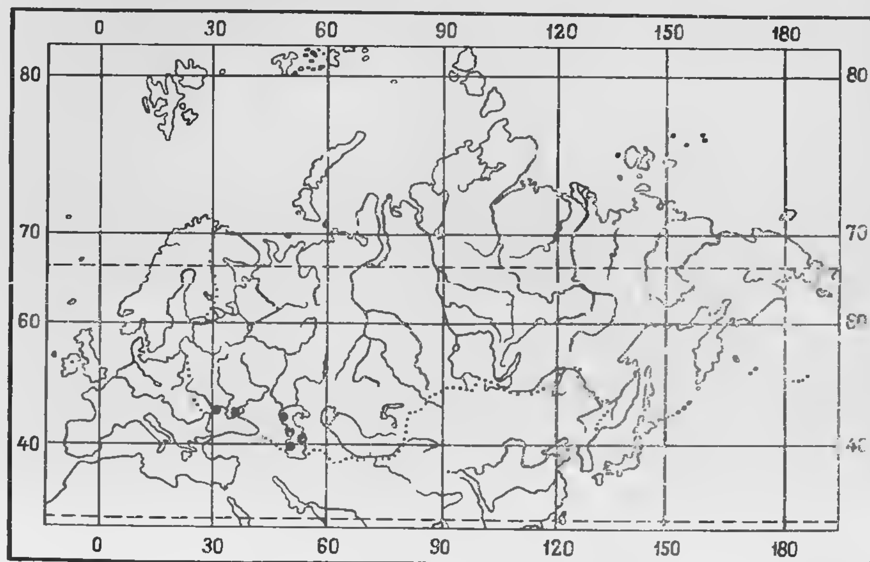


Рис. 5. Распространение *Thalassiosira coronifera* (Pr.-Lavr.) Pr.-Lavr. (●) (бореально-тропический тип ареала).

Эколого-географический анализ современных видов *Thalassiosira* дает возможность выделить несколько групп видов, различных по своему распространению и требованиям к температурному режиму, и отнести их к определенному типу ареалов. Таким образом, типы ареалов складываются из видов, ареал которых определяется сходными границами и условиями и находится в одной или двух сопредельных географических зонах. Нами для рода *Thalassiosira* выделены три типа ареалов.

1. Виды, широко распространенные в арктических и субтропических морях, холодноводные, умеренно холодноводные, составляющие арктическо-бореальный тип ареала. К холодноводным видам, обитающим при температуре воды не выше 2—5°,[1] относятся *Thalassiosira nordenskiöldii*, *Th. gravida*, *Th. hyalina* f. *hyalina*, *Th. kriophyla*, *Th. polychorda*; к умеренно холодноводным, вегетирующим при температуре воды 3—14°, с оптимумом развития 5—10° — *Th. fluviatilis* f. *fluviatilis*, *Th. angstii*, *Th. baltica*, *Th. levanderi*, *Th. decipiens*, *Th. excentrica*.

2. Виды с ограниченным распространением в морях умеренных широт и субтропиков, умеренно тепловодные и тепловодные, составляющие бореально-тропический тип ареала. К умеренно тепловодным, обитающим в водах с температурой 5—18°, относятся виды, обитающие в трех океанах, кроме высоких широт: *Th. subtilis*, *Th. aestivalis*, *Th. oestrupii* var. *oestrupii* и тихоокеанский вид *Th. pacifica*, а также понто-каспийские эндемики: *Th. caspica*, *Th. subsalina*, *Th. parva*, *Th. incerta*, *Th. variabilis*, *Th. coronifera*, *Th. aculeata*, *Th. ornata*; к тепловодным видам, встречающимся при 11—25° и предпочитающим температуру выше 18°, принадлежат *Th. lineata*, *Th. mala*, *Th. mediterranea*, *Th. salvadoriana*, *Th. monile* и некоторые другие, известные из субтропических вод Тихого океана.

3. Особую группу составляют холодноводные виды с антарктическо-нотальным типом ареала, обитающие в антарктических и субантарктических водах. К ним принадлежат: *Th. ambigua*, *Th. delicatula*, *Th. gracilis*, *Th. margaritae*, *Th. obica*, *Th. australis*, *Th. frenguelii*, *Th. ulna*, *Th. perpusilla*, *Th. adeliae* и др. (см. табл. 4).

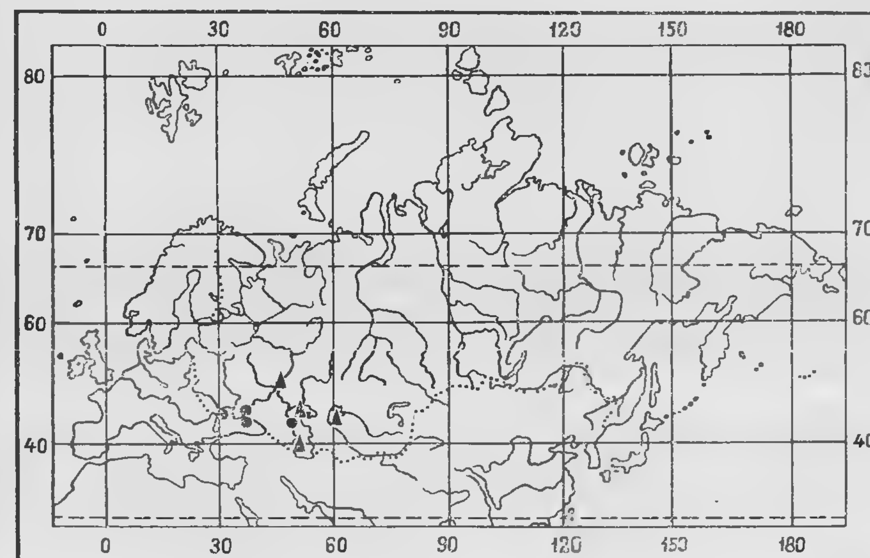


Рис. 6. Распространение *Thalassiosira parva* Pr.-Lavr. (●) и *Thalassiosira incerta* Makar. (▲) (бореально-тропический тип ареала).

Приведенные здесь типы ареалов отчасти совпадают с типами ареалов, выделенными для фитопланктона Тихого океана Г. И. Семиной (1967), но их вдвое меньше. И это понятно, так как виды каждой таксономической группы, в данном случае рода *Thalassiosira*, обладают своими требованиями к окружающей среде и поэтому не могут уложиться во все известные зоны биогеографического деления, на что уже указывал К. В. Беклемишев (1967).

На основании проведенного анализа рода *Thalassiosira* составлены точечные карты с ареалами некоторых видов этого рода: наиболее распространенных или с ограниченным распространением (рис. 2—6). Чем больше будет накоплено сведений о новых местонахождениях видов водорослей и составлены карты общего распространения для отдельных видов или родов, тем скорее и легче создадутся условия для написания общей географии водорослей.

[1] Границы температурного режима определены И. И. Николаевым (1951) и Л. И. Смирновой (1956).

ЛИТЕРАТУРА

Беклемишев К. В. (1967). Биогеографическое деление пелагиали. В кн.: Тихий океан. Биология Тихого океана, кн. I. Планктон. — Беклемишев К. В. (1969). Экология и биогеография пелагиали. — Белява Т. В. (1968). Распределение и численность диатомей рода *Ethmodiscus* Castr. в планктоне и в осадках Тихого океана. Океанология, 8, 1. — Богоров В. Г. (1960). К проблеме биогеографического районирования океана. Вопросы географии. Сб. 48. — Богоров В. Г. (1967). Географическая зональность океана. В кн.: Тихий океан. Биология Тихого океана, кн. I. Планктон. — Богоров В. Г. и М. Е. Виноградов. (1955) Основные закономерности распределения зоопланктона в северо-западной части Тихого океана. Тр. Инст. океанолог. АН СССР, 18. — Бродский К. А. (1957). Фауна веслоногих рачков (Calanoida). — Гептнер В. Г. (1936). Общая зоогеография. — Гурьянова Е. Ф. (1962). Зоогеографическое районирование моря

Конфер. по совместным исслед. фауны и флоры. — Зенкевич Л. А. (1948). Биологическая структура океана. Зоолог. журн., 27, 2. — Зинова А. Д. (1962). К вопросу о фитогеографическом (зональном) районировании прибрежной полосы Мирового океана. Конфер. по совместным исслед. фауны и флоры. — Киселев И. А. (1959). Качественный и количественный состав фитопланктона и его распределение в водах у Южного Сахалина и Южных Курильских островов. Исследов. дальневост. морей СССР, 6. — Киселев И. А. (1961). К ревизии некоторых терминов, употребляемых в экологии и биогеографии водорослей. Бот. журн., 46, 11. — Козлова О. Г. (1962). Видовой состав диатомовых водорослей в водах Индийского сектора Антарктики. Тр. Инст. океанолог., 61. — Кузьмина А. И. (1957). Фитопланктон вод, омывающих острова Курильской гряды, и его значение в познании водообмена между Охотским морем и Тихим океаном. Тр. Всес. гидробиолог. общ., 8. — Кузьмина А. И. (1962). Фитопланктон Курильских проливов как показатель различных водных масс. Исслед. дальневост. морей СССР, 8. — Лавренко Е. М. и Ал. А. Федоров. (1970). Состояние и перспективы развития ботанической науки в СССР. Бот. журн., 55, 3. — Макарова И. В. (1970). О систематическом положении и морфологии р. *Thalassiosira* Cl. и его представителях в Черном, Азовском и Каспийском морях. Тез. докл. I украинс. конф. по споровым раст. — Макарова И. В. и А. И. Прошкина-Лавренко. (1971). О таксономии *Thalassiosira decipiens* (Grun.) Jørg. В сб.: Новости сист. низших раст. — Михайлова Н. Ф. (1964). О распространении обитающих в Черном море видов р. *Chaetoceros* в морях северного полушария и их биогеография. Тр. Севастоп. биолог. ст., 17. — Николаев И. И. (1951). Арктический комплекс в фитопланктоне Балтийского моря. Тр. Всесоюзн. гидробиолог. общ., 3. — Панфилов Д. В. (1960). О строении и динамике ареала вида животных. В сб.: Вопросы географии, 48. — Прошкина-Лавренко А. И. (1955). Реликтовые диатомовые в планктоне Черного моря. Бот. матер. отд. споров. раст. БИН АН СССР, 10. — Прошкина-Лавренко А. И. (1963). Диатомовые водоросли планктона Азовского моря. — Семина Г. И. (1958). Связь фитогеографических зон в пелагиали в северо-западной части Тихого океана. Тр. Инст. океанолог., 27. — Семина Г. И. (1967). Фитопланктон. В кн.: Тихий океан. Биология Тихого океана, кн. I. Планктон. — Семина Г. И. и А. П. Жузе. (1959). Диатомовые водоросли в биоценозах и танатоценозах западной части Берингова моря. Тр. Инст. океанолог., 30. — Смирнова Л. И. (1956). О фитопланктоне северо-западной части Тихого океана. ДАН СССР, 109; 3. — Braarud T. (1951). Salinity as an ecological factor in marine phytoplankton of the Oslo Fjord 1933—1934. Physiol. Plan., 4. — Braarud T. (1962). Species distribution in marine phytoplankton. Journ. Oceanogr. Soc. of Japan. — Cleve P. T. (1897). A treatise on the phytoplankton of the Northern Atlantic and its tributaries and on the periodical changes of the plankton of Skagerrak. — Cleve P. T. (1900). The plankton of the North Sea, the English Channel, and the Skagerrak in 1898. Köngl. Sv. Vet. Akad. Handl., 32, 8. — Hasle G. R. (1969). An analysis of the phytoplankton of the Pacific southern ocean. Skr. Sci. Result. marin. Biol. Resear. Norske Vidensk. Akad., 1. — Hasle G. R. a. B. R. Heimdal. (1968). Morphology and distribution of the marine centric diatom *Thalassiosira* antarctica Comber. Journ. R. Microsc. Soc., 88. — Hendey N. I. (1937). The plankton diatoms of the southern seas. Discovery Rep., 16. — Hesse R. (1924). Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. — Paasche E. (1960). Phytoplankton distribution in the Norwegian Sea in June 1954, related to hydrography and compared with primary production data. Fiskeridir. Skr., Havundersøk., 12. — Smayda T. J. (1958). Biogeographical studies of marine phytoplankton. Oikos, 9, 2. — Steuer A. (1933). Zur planmässigen Erforschung der geographischen Verbreitung des Haliplanktons. besonders der Copepoden. 200 geogr., 1.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 16 XII 1970).

SUMMARY

A revision of the biogeografical characteristics of the species of the genus *Thalassiosira* Cl., carried out on the basis of their spreading and abundance made it possible to study the question of the distribution of species of this genus among the phytogeographical zones. A list of 72 species inhabiting contemporary seas and ocean of both hemispheres as well as a list of 32 species, known in the seas of the U. S. S. R. with their biogeographic characteristics are given in the article. Three types of areas are distinguished and maps with dot areas for 7 species of the genus *Thalassiosira* Cl. are given.

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 581.543 : 581.45+581.43+581.48 : 633.854.78

Е. Н. Кашина

МАЦЕРАЦИЯ ТКАНЕЙ ЛИСТЬЕВ, КОРНЕЙ И ЗАРОДЫШЕЙ СЕМЯН *HELIANTHUS ANNUUS* L.

E. N. KASHINA. MACERATION OF TISSUES, LEAVES, ROOTS AND SEED-BUDS OF *HELIANTHUS ANNUUS* L.

Предложен способ мацерации зародышей семян подсолнечника всех возрастов: объекты находятся в смеси 96° спирта и концентрированной соляной кислоты (1 : 1) в течение 2—3 суток при комнатной температуре, затем 20-минутное кипячение в 0.5% растворе щавелевокислого аммония и дальнейшее разделение тканей на клетки с помощью шприца. Этот способ мацерации растительных тканей оказался пригодным также для корешков и листьев подсолнечника.

Увеличение органов растений в процессе их роста происходит в результате деления клеток и их растяжения. Поэтому для детального изучения роста растения желательно определение числа клеток. Кроме того, методы подсчета числа клеток необходимы в физиологических исследованиях, проводимых на клеточном уровне.

В частности, перед нами стояла задача изучения роста семян подсолнечника. Исследования, проведенные в отделе физиологии ВНИИМК, показали, что наследственные различия по накоплению масла в семенах высоко- и низкомасличных сортов подсолнечника объясняются различиями ростовых процессов в семенах. Рост семян непосредственно связан с урожаем. Урожай масла может быть определен по росту семян в первые 16 дней после цветения.

Подсчитать число клеток можно либо на срезах, либо в суспензии, получившейся после мацерации тканей. Так как форма семени сложная, клетки имеют разные размеры и форму, то подсчет их на срезах затруднителен и неточен. Мы в своей работе воспользовались подсчетом числа клеток в суспензии.

Особенностью семян подсолнечника является высокое содержание жира уже с 10-дневного их возраста (Свешникова, 1957; Белевцев, 1963). Присутствие жира затрудняет мацерацию, с целью удаления его семена до мацерации помещали последовательно в смеси спиртов повышающейся концентрации, затем в ксилолы и, наконец, перед мацерацией — опять в смеси спиртов понижающейся концентрации для насыщения клеток водой.

В литературе описано много способов мацерации (Brown, Rickless, 1949; Джапаридзе, 1953; Наумов и Козлов, 1954; Прозина, 1960; Wright, 1961; Дженсен, 1965). В основном эти методы предложены для корешков, листьев, стеблей. А так как зародыш семени подсолнечника состоит из корешка, почечки и видоизмененных листьев-семядолей, то мы надея-

лись, что из большого числа способов, предложенных в литературе, можно будет подобрать методику мацерации зародышей семян. Для сравнения качества мацерации одновременно с обезжиренными семенами мацерировали листья и корни подсолнечника. Результаты исследования представлены в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1

Степень мацерации тканей подсолнечника в различных жидкостях

Мацерирующий раствор	Степень мацерации			Литературный источник
	корешков	листьев	семян	
CH_3COOH HCl	Полная	Неполная	Неполная	Wright, 1961
HCl NH_4OH	»	»	»	Джапаридзе, 1953
H_2O_2	»	Нет	Нет	Джапаридзе, 1953
HCl	»	Неполная	Неполная	Родченко, Тарлинская, 1967
Хромовая кислота	»	Полная	»	Brown, Rickless, 1949; Наумов, Козлов, 1954; Прозина, 1960; Дженсен, 1965
КОН	Неполная	Неполная	Нет	Наумов, Козлов, 1954; Прозина, 1960
Щавелевая кислота	Полная	»	Неполная	Демьянов, Феофилактов, 1933
Щавелевокислый аммоний	Неполная	»	»	Прозина, 1960
Пектиназа	Полная	Полная	»	Дженсен, 1965
Цитаза	»	»	Нет	Дженсен, 1965

Семена совершенно не подвергались мацерации в растворах едкого кали, перекиси водорода и цитазы. Несмотря на то, что нами испытывались растворы следующих концентраций: щавелевой кислоты от 0.12 до 5%, хромовой кислоты 5 и 10%, щавелевокислого аммония 0.5, 1 и 2%, полной мацерации зародышей семян в этих растворах мы не наблюдали. Даже механическое воздействие — раздавливание объектов стеклянной палочкой, размывание струей из пипетки, энергичное встряхивание и даже втягивание суспензии в шприц с тонкой иглой — не приводило к полной мацерации. Для корешков пригодно большинство методов, листочки же мацерируются значительно хуже и только часть методов может быть использована для их мацерации.

Наиболее пригодным для мацерации тканей подсолнечника оказался способ Манжена (Прозина, 1960). При работе этим методом части растений помещают на 24 часа в подкисленную воду или в подкисленный спирт (на 3—5 частей воды или спирта — 1 часть соляной кислоты), после этого объекты переносят в 10%-й раствор аммиака также на 24 часа (для ускорения процесса объекты кипятят в нем приблизительно в течение часа). Если же ткань плохо распадается на клетки, концентрацию аммиака повышают до 30% и даже используют крепкий аммиак. Однако способ Манжена также не дал полной мацерации семян. Тогда мы несколько изменили этот метод. Была использована смесь спирта и кислоты в соотношении 2 : 1, а не 5 : 1 или 3 : 1. Семена не кипятили в 25%-м растворе нашатырного спирта, а держали сутки в этом растворе в закрытых флаконах при комнатной температуре. Такая модификация метода позволила получить хорошую мацерацию молодых зародышей семян в возрасте до 10 дней. Этот способ мацерации дал также хорошие результаты для корешков и листьев.

Но семена более зрелого возраста не подвергались мацерации и таким способом. Поэтому дальнейшая наша работа по отработке методики мацерации семян была направлена на подбор оптимальных условий мацерации в тех смесях, которые давали хотя бы частичный эффект. Лучшие варианты представлены в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

Степень мацерации тканей подсолнечника в зависимости от способа обработки

Мацерирующий раствор	Условия мацерации			Степень мацерации		
	концентрация	$t°$	время мацерации	корешков	листьев	семян
Хромовая кислота	5%	20°	Сутки	Полная	Полная	Неполная
Щавелевокислый аммоний	0.5% 1% 2%	100°	20 мин.			
Хромовая кислота	10%	20°	Сутки	»	»	»
Щавелевокислый аммоний	0.5% 1% 2%	100°	20 мин.			
1 часть спирта 96° и 1 часть HCl конц.		20°	Сутки	»	»	»
NH_4OH	25%	100°	20 мин.			
1 часть спирта 96° и 1 часть HCl конц.		20°	2—3 суток	»	»	Полная
Щавелевокислый аммоний	0.5%	100°	20 мин.			

Все описанные в табл. 2 способы мацерации оказались пригодными для качественной мацерации листьев и корешков подсолнечника, но только один способ позволяет получить полную мацерацию зародышей семян всех возрастов до полной спелости включительно. Полная мацерация семян была достигнута после их нахождения в течение 2—3 суток в смеси одной части концентрированной соляной кислоты и одной части 96° спирта при комнатной температуре. Затем семена кипятили в 0.5%-м растворе щавелевокислого аммония в течение 20 минут. После этого объекты становятся мягкими и легко распадаются на отдельные клетки при втягивании суспензии в шприц и выталкивании ее обратно.

Выводы

1. Наиболее легко поддаются мацерации корешки молодых растений подсолнечника. Для мацерации листочков пригодно значительно меньшее количество методов. Ни один из описанных в литературе методов не был пригоден для качественного разделения зародышей семян подсолнечника на отдельные клетки.

2. Для мацерации не окончивших рост зародышей семян подсолнечника в возрасте до 10 дней нами предлагается модификация способа Манжена, заключающаяся в том, что объекты в течение 1 суток находятся в смеси 96° спирта и соляной кислоты в соотношении 2 : 1, затем 1 сутки в 25%-м растворе нашатырного спирта в закрытых флаконах при комнатной температуре. Зародыши семян более старшего возраста, вплоть до созревших, в этих условиях мацерации не подвергались.

3. Предложен также способ мацерации зародышей семян подсолнечника всех возрастов: нахождение объектов в смеси 96° спирта и концентрированной соляной кислоты (1 : 1) в течение 2—3 суток при комнатной температуре, затем 20-минутное кипячение в 0.5%-м растворе щавелевокислого аммония и дальнейшее разделение тканей на клетки с помощью шприца.

ЛИТЕРАТУРА

Барыкина Р. П., Л. Н. Кострикова, И. П. Кочемарова, Л. И. Лотова, Д. А. Транковский, О. Н. Чистякова. (1963). Практикум по анатомии растений. — Белевцев Д. Н. (1963). Маслообразование и налив семян подсолнечника в зоне недостаточного увлажнения. Вестн. с.-х. науки, 8. — Демьянов Н. Я., В. В. Феофилактов. (1933). Химия растительных веществ. — Джапаридзе Л. И. (1953). Практикум по микроскопической химии растений. — Дженсен У. (1965). Ботаническая гистохимия. — Наумов Н. А. и В. Е. Козлов. (1954). Основы ботанической микротехники. — Прозина М. Н. (1960). Ботаническая микротехника. — Родченко И. Н. и В. П. Тарлинская. (1967). Рост и клеточная дифференцировка растений. — Свешникова И. Н. (1957). Роль различных органоидов клетки в образовании и накоплении жира. Физиология растений, — 3, 1. — Brown R., P. Rickless. (1949). A new method for the study of cell division and cell extension with some preliminary observations on the effect of temperature and of mitriens. Proc. Roy. Soc. London, 136. — Wright S. T. C. (1961). Gronht and cell alar differentiation in the wheat coleoptile. Journ. Experiment Botany, 12, 35.

Всесоюзный
научно-исследовательский институт
масличных культур,
г. Краснодар.

(Получено 2 II 1971).

УДК 581.543 : 582.657.2 (575.4)

А. А. Кирильцева

МИКРОФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА В КАНДЫМНИКАХ ЮГО-ВОСТОЧНЫХ КАРАКУМОВ

С 4 рисунками

A. A. KIRILJTSEVA. MICROPHENOLOGICAL MAPPING IN CALLIGONUM COMMUNITIES, SOUTHEAST KARAKUM

В статье излагается методика микрофенологической съемки, выполненной в весенний период в кандымниках пустыни Каракум. Приводятся ряды распределения кандымов по срокам вступления в фазы цветения и образования плодов. Даются статистики этих рядов, оцениваются наиболее пригодные фенологические межи. Излагается методика феносъемки и даются примеры расчета средних дат по квадрат, существенности различий в средних датах и других показателей, определяющих точность фенологической карты. Даются примеры фенологических карт, составленных в масштабе 1 : 500.

В практике геоботанических исследований фенологические наблюдения выполняют существенную роль. В зависимости от поставленных задач, характеристика фенологического состояния отдельных растений и растительных сообществ может даваться по-разному. Однако еще недостаточно разработана методика крупномасштабного фенологического картографирования, в задачу которого входит дать площадную характеристику особенностей сезонного развития растений на небольшой площади с учетом экологических условий.

В настоящем сообщении рассматривается методика микрофенологической съемки, выполненной в весенний период 1969 г. в юго-восточных Каракумах. В задачу исследования входила как разработка общих методических положений, так и конкретизация существующих методов с учетом биологических особенностей изучаемых растений. В основу методики были положены теоретические положения В. А. Батманова (1957, 1967) с необходимыми изменениями и дополнениями, вытекающими из особенностей объекта исследования. Учитывался также опыт других авторов, занимающихся разработкой методики фитофенологического картографирования (Шульц, 1962; Малышева, 1964; Харин, Бабаев, 1969).

Участок наблюдений был расположен в Иолотанском районе Туркменской ССР на правобережьи Мургаба. Рельеф опытного участка характеризуется грядово-бугристыми формами песков. Растительность представлена одной ассоциацией: черкезовым кандымником с осокой и эфемерами Calligonum setosum + Calligonum microcarpum + Salsola richteri—Carex physodes—ephemerae. Фенологические наблюдения велись в течение апреля—мая 1969 г. за кустарниками *Calligonum setosum* Litw., *C. microcarpum* Borsz., осокой *Carex physodes* и эфемерами *Anisantha tectorum* L., *Bromus danthoniae* Trin., *Eremopyrum buonapartis* (Spreng.) Nevsk. Микрофенологическая съемка была выполнена на участке площадью 3.15 га (150×210 м) в масштабе 1 : 500, предварительно был составлен план участка с горизонталями через 1 м.

Фенологическая съемка состояла из двух основных видов работ: наблюдений за одними и теми же объектами для сбора данных, необходимых для построения эталонной кривой (огивы) и непосредственно самой

съемки. В первом случае наблюдения велись интегральным методом, т. е. проводились периодические перечеты одних и тех же растений с указанием числа растений, перешедших заданную межу. Для таких наблюдений было отобрано 80 экземпляров *Calligonum setosum* и 40 экземпляров *C. microcarpum*. Фенологические наблюдения за осокой вздутой и эфемерами были проведены на 10 площадках размером 1 м². Для феносъемки всех фаз применялся экометрический метод, сущность которого будет пояснена ниже.

Разъясним применяемые термины. В математике под огивой (или кумулятивной кривой) понимают кривую, показывающую накопление частот нарастающим итогом. В наших примерах эталонные кривые показывают динамику прохождения фазы во времени. Чем длиннее период прохождения фазы, тем огива является более пологой и растянутой.

При аналитическом методе фитофенологических наблюдений различают понятия «фаза» и «межа». Определение первого термина не нуждается в пояснении, он применяется в общепринятом смысле. Под межой понимают количественное выражение фазы, при котором учетная единица (в данном случае одно растение) считается вступившей в фазу. Например, при фенологической съемке фазы усыхания эфемеров «межа 50%» означала, что вступившими в фазу считались растения, усохшие на 50% и более.

Рассмотрим в качестве примера результаты наблюдений за фазами цветения и плодоношения кандымов и за фазой усыхания трав. Эти данные можно привести в виде рядов распределения растений по срокам вступления в соответствующие фазы. Так как наблюдениями было охвачено разное число экземпляров растений, сравнение таких рядов затруднительно. Можно представить эти ряды в преобразованном виде, вычислив частотности и выразив их в промиллях (табл. 1). Аналогичные ряды распределения могут быть получены в результате наблюдений для всех или доминирующих видов растительного сообщества с охватом всего цикла сезонного развития растений. Это и будет полная аналитическая характеристика сезонного развития растительного сообщества.

Ряд распределения растений одного вида по срокам вступления в фенологическую фазу является основной характеристикой динамики прохождения данной фазы. После обработки ряда можно получить два очень важных показателя — среднее значение и среднее квадратическое отклонение, а также вычислить другие статистики.

В связи с тем, что аналитические методы при изучении фенологии кандымов еще не применялись, наблюдения были проведены по разным межам. Выбор межи является чрезвычайно важным вопросом не только для картографирования, но и для самой методики фенологических наблюдений. Для статистической обработки желательно иметь такую межу, при которой распределение растений по срокам вступления в данную фазу подчинялось бы определенным статистическим закономерностям. Наиболее удобной моделью является нормальное распределение. Вторым требованием к меже является возможность быстрого и достоверного определения межи визуально. Для кандымов использовались межи 10, 25, 50, 75 и 100%. Это значит, что вступившими в фазу считались кусты, у которых образовался соответствующий процент цветков от общего числа бутонов или соответствующий процент плодов от общего числа цветков.

В табл. 2 даются статистики рядов распределения: $\bar{x}$ — среднее значение (в днях, отсчитываемых от 1 мая), σ — среднее квадратическое отклонение в днях, α — мера косости и ι — мера крутости. Можно видеть, что у *Calligonum setosum* наблюдается увеличение σ с увеличением числа процентов, принимаемых в качестве межи. У *C. microcarpum* эта тенденция резко выражена только для фазы цветения, для фазы образования плодов наблюдается скорее обратное явление.

В отношении меры косости трудно отметить какую-нибудь закономерность, имеются ряды как с положительной, так и с отрицательной косостью. Для некоторых рядов мера крутости достигает больших отрица-

ТАБЛИЦА 1

Ряды распределения растений по срокам вступления в фенологические фазы (в промиллях)

Межа	Апрель			Май														Примечание
	26	28	30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	
								Цветение *Calligonum setosum*										
10	50	160	250	510	30													
25		30	120	650	200													
50			50	250	500	200												
75				40	210	530	80	60	50	50								
100				40	210	520	90	80	30	30								
							Образование плодов *Calligonum setosum*											
10					450	400	120	10	20									
25					200	520	170	100	10									
50						250	350	140	160	70	30							
75						50	120	170	280	260	90	30						
100							20	10	70	170	320	410						
							Цветение *Calligonum microcarpum*											
10				50	360	330	130	50	50	30								
25					60	100	190	240	320	90								
50						80	30	50	190	330	130	60	50	80				
75							50	40	40	40	280	380	50	70	50			
100							20	30	20	30	100	160	140	120	100	120	170	
							Образование плодов *Calligonum microcarpum*											
10						50	190	180	160	200	50	20	50	100				
25							110	150	140	200	110	60	60	170				
50								120	70	30	220	300	60	60	140			
75									40	20	210	340	90	40	70	190		
100												210	50	30	30	370	310	

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Межа	Апрель			Май														Примечание
	26	28	30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	
Усыхание *Carex physodes*																		
50					130	120	80	90	170	210	200							Площадка 19
50		80	160		70	120	190	190	110	50	30							Площадка 34
50			60		170	140	160	150	190	120	10							Среднее из 10 площадок
Усыхание *Bromus danthoniae*																		
50					100	140	80	150	260	190	80							Площадка 19
50					70	270	300	180	150	30								Площадка 34
50					100	180	180	250	290									Среднее из 10 площадок
Усыхание *Eremopyrum buonapartis*																		
50					10	50	140	270	250	160	120							Площадка 19
50				10	210	130	100	160	160	160	70							Площадка 34
50					70	190	180	170	190	200								Среднее из 10 площадок
Усыхание *Anisantha tectorum*																		
50					60	510	420	10										Площадка 19
50					590	340	70											Площадка 34
50				10	80	570	340											Среднее из 10 площадок

ТАБЛИЦА 2

Статистики рядов распределения растений различных фенологических фаз

Межа (в %)	n	ι	σ	α	ι	Примечание
Цветение *Calligonum setosum*						
10	80	30.6 IV	1.9	—0.8	—0.3	
25	80	2.0 V	1.3	—0.6	1.4	
50	80	3.7 V	2.1	—0.1	—2.1	
75	80	6.4 V	2.4	1.3	2.4	
100	80	13.0 V	3.1	2.1	1.2	
Образование плодов *Calligonum setosum*						
10	80	5.5 V	1.7	1.4	2.5	
25	80	6.4 V	1.8	0.7	0.3	
50	80	9.1 IV	2.3	0.7	—0.8	
75	80	11.9 V	2.8	0.14	—0.4	
100	80	16.0 V	2.3	—1.3	1.5	
Цветение *Calligonum microcarpum*						
10	40	6.1 V	2.7	1.1	—2.9	
25	40	9.9 V	2.6	0.5	0.2	
50	40	14.0 V	4.0	0.07	0.1	
75	40	16.9 V	3.8	—0.1	0.09	
100	40	21.1 V	5.1	—1.2	—0.7	
Образование плодов *Calligonum microcarpum*						
10	40	12.8 V	4.5	0.8	0.3	
25	40	14.6 V	4.5	0.03	—0.92	
50	40	17.3 V	4.1	0.62	0.46	
75	40	19.6 V	3.1	0.95	2.5	
100	40	24.5 V	3.9	—0.83	—1.3	
Усыхание *Carex physodes*						
50	76	10.9 V	4.2	—0.3	—1.4	Площадка 19
50	103	9.6 V	4.3	0.52	—0.4	Площадка 34
50	—	8.5 V	3.7	0.02	—1.1	По огиве
Усыхание *Bromus danthoniae*						
50	24	10.4 V	3.6	—0.3	—1.1	Площадка 19
50	32	8.3 V	2.5	0.33	2.4	Площадка 34
50	—	8.9 V	2.7	—0.36	0.18	По огиве
Усыхание *Eremopyrum buonapartis*						
50	21	11.9 V	2.8	—0.06	—0.7	Площадка 19
50	39	9.3 V	3.9	0.01	—1.1	Площадка 34
50	—	9.6 V	3.2	0.7	—1.3	По огиве
Усыхание *Anisantha tectorum*						
50	50	6.8 V	1.2	—0.3	—0.4	Площадка 19
50	57	5.0 V	1.1	0.8	0.7	Площадка 34
50	—	6.5 V	1.2	—0.6	1.3	По огиве

тельных величин (—2.9; —2.1), что свидетельствует о вдавленности кривой распределения в середине, значит распределение растений по срокам вступления в фазу в этом случае не подчиняется закону нормального распределения. Очевидно, глазомерное определение соответствующих меж не является достоверным. Все это говорит о том, что фенологические наблюдения и картографирование не следует проводить, используя такие межи.

Судя по приведенным статистикам, для феносъемки кандымов наилучшими являются следующие межи: для цветения *Calligonum setosum* — 10%, для образования плодов этого вида — 50%, у *C. microcarpum* наиболее удобным будут межи 50% (для обеих фаз). К тому же у последнего вида плоды очень мелкие и глазомерное определение межи 10% будет представлять известные трудности, легче определяется межа 50%.

В табл. 2 приводятся также статистики рядов распределения для фазы усыхания осоки и эфемеров при одной меже 50%. Ряды распределения, вычисленные по эталонным кривым характеризуют процесс усыхания для 10 площадок в среднем. Площадки подбирались с учетом охвата различных экологических условий. Кроме того, приведены статистики рядов для отдельных площадок (19 и 34), отличающихся по экологическим условиям. Площадка 34 расположена на склоне гряды южной экспозиции, площадка 19 занимает участок слабозадернованных песков. Можно видеть, что статистики этих двух рядов различны. На площадке 19 вследствие более благоприятного водного режима песков усыхание эфемеров произошло на 1—2 дня позже, что подтверждается средними датами.

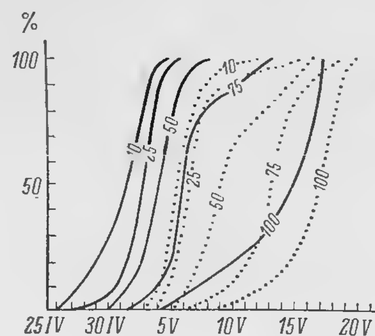


Рис. 1. Эталонные кривые (огивы) цветения (сплошная линия) и образования плодов (пунктир) *Calligonum setosum* при разных межах (10, 25, 75, 100%).

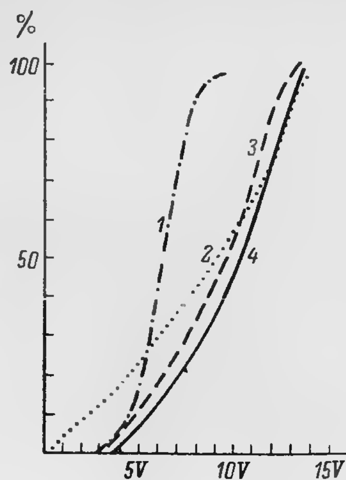


Рис. 2. Эталонные кривые усыхания трав, межа 50%, средние данные из 10 площадок. 1 — *Anisantha tectorum*, 2 — *Carex physodes*, 3 — *Bromus danthoniae*, 4 — *Eremopyrum buonapartis*.

По данным наблюдений были построены эталонные кривые соответствующих фенологических процессов. На рис. 1 и 2 даются примеры таких кривых для *Calligonum setosum*, осоки и эфемеров. Для сопоставимости всех кривых накопление частот указано в процентах.

Переходим к методике феносъемки. Весь участок механически был разделен на 35 квадратов размером по 900 м². Каждый такой квадрат рассматривался как предельная площадь. При аналитическом методе фенологического картографирования под предельной площадью понимают наименьшую площадь, которая по фенологическому состоянию выделяется на карте. Предельная площадь определяет степень детализации фенологической карты.

При феносъемке усыхания трав в центре каждого квадрата закладывалась площадка размером 1 м², на ней производился перечет растений с разделением на усохшие и не перешедшие заданную межу усыхания, т. е. 50%. Предполагаемая дата наступления фенаявления определялась по эталонной кривой (огиве), используя данные феносъемки. При этом неизбежно возникает некоторая погрешность, величина которой (m) определялась по формуле:

$$m = \sqrt{\frac{x\,(100 - x)}{n}},$$

где x — процент учетных единиц, перешедших при съемке заданную межу; n — число учетных единиц.

Так как полученная ошибка выражается в процентах, а дата наступления фенаявления — в днях, необходимо ошибку также выразить в днях. Для этого по эталонной кривой определялся интервал времени в днях, соответствующий проценту ошибки. В табл. 3 приводятся результаты феносъемки фазы усыхания *Eremopyrum buonapartis*. Ошибки вычисленных дат даются только для тех квадратов, где результаты съемки не выходят за пределы интерквартильной области огивы (25—75%).

ТАБЛИЦА 3

Результаты фенологической съемки усыхания *Eremopyrum buonapartis*, межа 50%, дата съемки 7 V 1969

Номер квадрата	Процент растений, вступивших в фазу	Вычисленная дата наступления фенаявления	Номер квадрата	Процент растений, вступивших в фазу	Вычисленная дата наступления фенаявления
1	14	11.0 V	19	21	10.4 V
2	0	11.0 V	20	32	9.2 V ±0.7
3	18	10.6 V	21	68	4.9 V ±0.8
4	28	9.5 V ±0.5	22	29	4.5 V ±0.6
5	0	11.0 V	23	25	9.9 V ±0.6
6	20	10.4 V	24	34	9.0 V ±0.7
7	1	12.9 V	25	87	3.2 V
8	30	9.4 V ±0.5	26	61	5.7 V ±1.2
9	0	11.0 V	27	25	9.9 V ±0.9
10	8	11.7 V	28	29	4.5 V ±0.9
11	77	4.0 V	29	30	9.4 V ±1.1
12	31	9.3 V ±0.8	30	25	9.9 V ±0.5
13	7	11.9 V	31	87	3.2 V
14	8	11.7 V	32	54	6.3 V ±0.9
15	21	10.3 V	33	84	3.2 V
16	18	10.6 V	34	26	9.8 V ±0.7
17	32	9.2 V ±1.0	35	20	10.4 V
18	33	9.1 V ±1.3			

Прежде чем проводить изофены, необходимо было определить существенность (значимость) различий между средними датами, вычисленными указанным выше способом. Существенность различий определялась по формуле:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}},$$

где t — критерий существенности, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$ — средние даты наступления явления на отдельных квадратах.

Для большого числа наблюдений при вероятности 0.95 существенными считались различия, если $t > 1.96$. Для малого числа наблюдений величина t зависит от числа наблюдений, поэтому в данном случае критерий существенности определялся по специальной таблице (Митропольский, 1961). Первым способом оценивались результаты феносъемки усыхания осоки и эфемеров, вторым — съемки плодоношения кандымов.

По результатам феносъемки были составлены фенологические планы, примеры которых даются на рис. 3 и 4. На усыхание трав оказали влияние экологические условия. Самые поздние сроки усыхания *Eremopyrum buonapartis* отмечены на вершине гряды, где пески вследствие слабой закрепленности растительностью имеют более благоприятный водный режим. На сроки усыхания оказали также влияние экспозиция склонов и густота травянистого покрова.

Особенностью феносъемки фазы образования плодов кандымов было то, что на одной предельной площади насчитывалось небольшое число учетных единиц (кустов). Это вызвало низкую точность определения

средней даты, поэтому для повышения достоверности феносъемки мы были вынуждены укрупнить предельную площадь. Ранее выделенные квадраты были объединены, в результате чего получилось 11 новых пре-

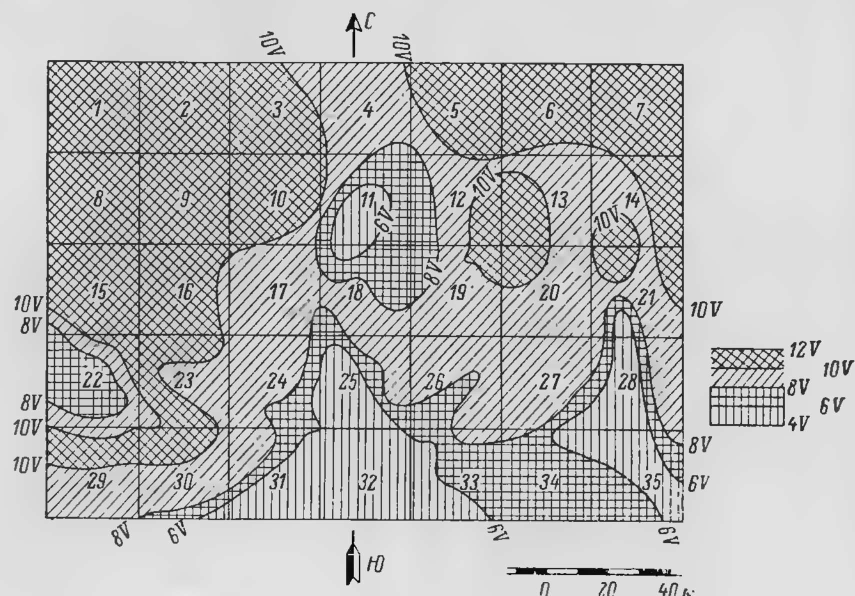


Рис. 3. Фенологический план усыхания *Eremopyrum buonapartis*, масштаб 1 : 1 000 (масштаб оригинала 1 : 500).

дельных площадей. Вычисленные для этих квадратов средние даты и их ошибки даются в табл. 4.

В связи с меньшим числом учетных единиц ошибки средних дат имеют значительно бо́льшую величину, чем при съемке осоки и эфеме-

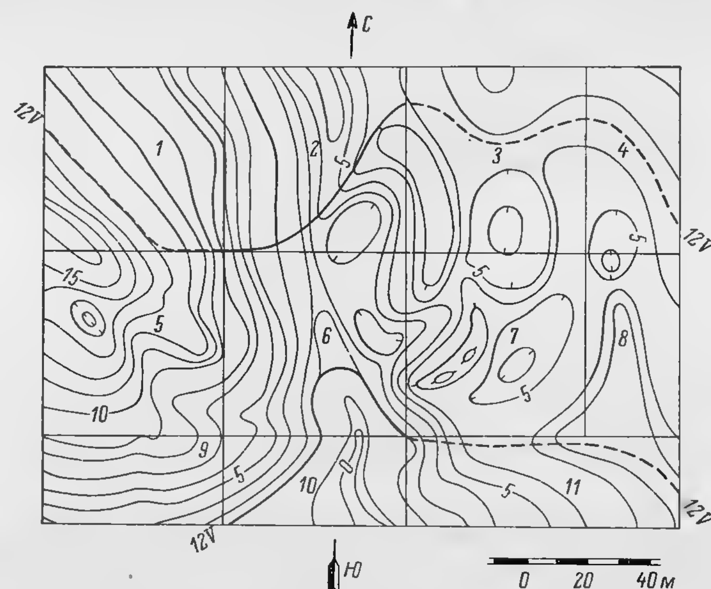


Рис. 4. Фенологический план плодоношения *Calligonum setosum*, масштаб 1 : 1 000 (масштаб оригинала 1 : 500). Отметки горизонталей даны условные.

ров. В квадрате 9 результаты съемки попали за пределы интерквартильной области эталонной кривой, здесь, кроме того, имеется всего лишь два куста кандыма, поэтому более достоверная средняя дата для этого

ТАБЛИЦА 4

Средние даты образования плодов *Calligonum setosum* для укрупненных предельных площадей, межа 50%

Номер квадрата	Общее число кустов	Процент перешедших межу	Средняя дата	Номер квадрата	Общее число кустов	Процент перешедших межу	Средняя дата
1	22	72	13.8 V ±1.4	7	9	83	11.3 V ±2.4
2	8	65	14.8 V ±1.9	8	6	83	11.3 V ±2.7
3	10	80	11.8 V ±2.7	9	2	100	8.3 V
4	9	60	15.2 V ±1.4	10	13	66	14.8 V ±1.6
5	33	81	11.6 V ±1.2	11	15	71	14.0 V ±2.1
6	18	89	10.3 V ±1.1				

ТАБЛИЦА 5

Существенность различий в средних датах для фазы образования плодов *Calligonum setosum* по укрупненным предельным площадям, межа 50%

Номер квадрата	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
1	0	—	—	—	—	+	—	—	—	—
2		0	—	—	—	+		—	—	—
3			0	—	—	—	—	—	—	—
4				0	+	+	—	—	—	—
5					0	—	—	—	—	—
6						0	—	—	+	—
7							0	—	—	—
8								0	—	—
10									0	—
11										0

квадрата может быть определена только косвенным путем. Руководствуясь сходством экологических условий, среднюю дату для этого квадрата можно определить по квадрату 6.

В табл. 5 показана существенность различий между средними датами для каждого квадрата. Существенные различия обозначены знаком плюс, несущественные — знаком минус. На фенологическом плане (рис. 4) сплошной линией проведены изофены между предельными площадями, имеющими существенные различия в средних датах, показаны также горизонтали. В отдельных случаях проведены изофены и между квадратами, не имеющими существенных различий в средних датах. Это сделано на основании дополнительного анализа экологических условий. Здесь изофены проведены пунктиром, что подчеркивает условность этих линий. Сплошной линией показаны изофены, проведенные достоверно. На плане выделено два фенологических интервала: 9—11 мая и 12—14 мая и проведена одна изофена 12 мая. В первый интервал попали квадраты 5, 6, 7, 8, 9 и примыкающие к ним по рельефу части соседних квадратов, во второй — остальная площадь.

В заключение приведем некоторые данные о трудозатратах по отдельным видам работ. Так как проведенные работы носили экспериментальный характер, то пришлось выполнить ряд дополнительных операций, которые могут быть исключены при дальнейшем практическом использовании метода. К ним относятся перечеты и съемка по разным межам, съемка рельефа и т. д.

Перечет трав по степени усыхания на площадке в 1 м² один человек выполняет за 25—30 минут. Для подсчета 100 цветков (бутонов, плодов) на одном кусте кандыма требуется 20 минут. Глазомерный перечет кустов кандыма по срокам вступления в фазу по одной меже на всем опытном участке (3.15 га) бригада из двух человек выполняла за 1.5 часа.

Выводы

1. В результате фенологических наблюдений, проведенных интегральным методом, нам удалось определить наиболее надежные межи для изучения фаз цветения и образования плодов двух видов кандымов.

2. Примененные методы дали возможность изучить ряды распределения некоторых пустынных растений по срокам вступления в фенологические фазы и вычислить статистики этих рядов, всесторонне характеризующие особенности фенологического процесса.

3. Удалось разработать методику микрофенологической съемки фаз развития пустынных растений, дать методику расчета средних дат по предельным площадям, показать существенность различий в датах и других параметров, определяющих точность фенологической карты.

ЛИТЕРАТУРА

Батманов В. А. (1957). Метод макрофенологического картографирования Геогр. сб. № IX. — Батманов В. А. (1967). Заметки по теории фенологических наблюдений. Ритмы природы Сибири и Дальнего Востока. — Малышева Г. С. (1964). К методике среднемасштабного фенологического картографирования. Изв. ВГО, 96, 3. — Митропольский А. К. (1961). Техника статистических вычислений. — Харин Г. Н., А. Бабаев. (1969). О крупномасштабном фенологическом картографировании. Проблемы освоения пустынь, 3. — Шульц Г. Э. (1962). Фенологические карты и возможности их применения в геоботанике. В кн.: Принципы и методы геоботанического картографирования.

Институт пустынь
Академии наук
Туркменской ССР,
Ашхабад.

(Получено 7 IV 1970).

СООБЩЕНИЯ

УДК 581.4 : 582.545.2 (729.1)

С. Г. Сааков

ВЕТВЛЕНИЕ У ПАЛЬМ

С 5 рисунками

S. G. SAAKOV. RAMIFICATION OF PALM-TREES

В статье приведены данные о ветвлении ствола у пальм *Roystonea regia* (Н. В. К.) Cook, *Chrysalidocarpus lucubensis* Becc., *Cocos nucifera* L., *Sabal parviflora* Becc., *Coccothrinax miraguama* (Н. В. К.) Becc., наблюдавшихся автором в различных провинциях Республики Куба. Ветвление у пальм представляет морфогенетический интерес, оно присуще как перистолистным, так и веерolistным пальмам.

Во время пребывания в Кубинской республике (февраль—май 1966 г.) одной из наших основных задач явилось изучение эндемичных пальм Кубы.[1]

В процессе обследования отдельных районов нами были обнаружены пальмы, у которых ствол на определенной высоте ветвился на несколько стволов (2—3), что, естественно, привлекло наше внимание.

Современное разнообразие пальм значительно, их свыше 2000 видов. В обширной литературе по пальмам имеются сведения, что у некоторых видов этого богатого семейства наблюдается ветвление ствола, в основном это представители рода *Hyphaenae*, в частности наиболее широко известная *H. thebaica*, а также *H. indica*, *H. schatan*.

Одно из первых исследований по ветвлению у пальм было проведено Шуте (Schoute, 1909), который считает, что у *Hyphaenae thebaica* наблюдается настоящая дихотомия с одинаковым разветвлением верхушки ствола. Кроме типичного ветвления стволов у *Hyphaenae thebaica*, Томлинсон и Мур (Tomlinson a. Moore, 1966) указывают на дихотомическое разветвление, зафиксированное у пальмы *Nannorrhops ritchiana* (из сев.-зап. Индии) в базальной части растения, причем один побег репродуктивный, несет конечное соцветие, другой разветвляется повторно.

Исследования по дихотомии у *Hyphaenae thebaica* были проведены Томлинсоном (Tomlinson, 1946 г.) с целью установления достоверности дихотомии (возможно, что наблюдаемое у пальм разветвление представляет особую форму ее). Автор пришел к выводу, что у *Hyphaenae thebaica* налицо подлинная дихотомия, а во всех остальных случаях (у других пальм) — своеобразное ветвление, возникающее в результате повреждения, как это наблюдалось, например, у *Chrysalydocarpus lutescens*. Упомянутые исследователи указывают также на ветвление, обнаруженное у пальм *Chamaedorea cataractarum*, *Vonitra utilis*, *V. thouarsiana*. *V. crinita*, *Nipa* (неоднократно раздваивающийся ползучий стебель).

[1] См. предыдущее сообщение: Эндемичные пальмы Кубы, «Ботанический журнал», № 2, 1970 г.

Весьма интересные данные о ветвлении пальм приводит Дэвис (Davis, 1967а, б) для *Cocos nucifera*, *Areca catechu*, *Borassus flabellifer*, *Phoenix sylvestris*. У *Cocos nucifera* им зафиксировано 8 крупных побегов, отходящих от верхней части ствола, из них в год наблюдения, в 1955 г., 4 побега цвели и плодоносили; разветвления начинались на высоте от 1 до 3—4 м от поверхности почвы. Дэвис считает, что причиной



Рис. 1. *Roystonea regia*. Ствол с 3 ветвями. Южнее Ховелланос, провинция Матансас, Куба.

ветвления явилось повреждение вершины ствола насекомыми, по его данным, ветвление пальмы началось спустя 10 месяцев после нанесения повреждения. На одной пальме *Areca catechu* им было подсчитано 26 ветвей, включая 8 опавших, засохших; ветвление начинается на высоте 2 м от поверхности почвы, в 1956 г. на 9 разветвлениях ствола наблюдалось цветение. Для экземпляра *Borassus flabellifer* тем же исследователем указывается, что из общего количества 21 ветви от вершины ствола отходят несколько мощных ветвей, а начинается ветвление на высоте 3—4 м от поверхности почвы; эта пальма в молодом возрасте поражалась молнией, поэтому ветвление ствола вероятнее всего является опять-таки результатом повреждения. На всех ветвях ствола наблюдается регулярное цветение и плодоношение.

В Бенгалии у *Phoenix sylvestris* надрезывают ствол для получения сладкого сока. Возможно, что ветвление этой пальмы происходит в результате надрезывания ствола, ветвится пальма на высоте 3—4 м от поверхности почвы, разветвленные части ствола мощные и хорошо облиственные.

Таковы в кратких чертах литературные сведения о ветвлении у пальм.

Наши наблюдения несколько дополняют приведенные данные. На Кубе, в провинции Матансас, в 30 км южнее Ховелланос, по дороге



Рис. 2. *Roystonea regia*. Ствол с ветвями в верхней части его.

на Хагуэй Гранде в саванне была обнаружена пальма *Roystonea regia* (H. B. K.) Cook с 3 мощными ветвями (рис. 1), ствол разветвлен на высоте 3 м от основания, каждая ветвь имела крону из крупных перистых листьев и соцветия в фазе цветения и начала созревания плодов (апрель 1966 г.).

Нами был обнаружен также и другой экземпляр *Roystonea regia*, но уже с вильчатым типом ветвления (рис. 2) на высоте 4 м; каждая ветвь имеет вполне развитую крону листьев. В районе к югу от населенного пункта Ла Палма, в провинции Пинар-дель-Рио, на пониженном участке, в стороне от дороги, среди пальм и других растений удалось увидеть пальму *Roystonea regia* также с 2 мощными стволами (ветвями) (рис. 3); ветвление у нее начинается на высоте груди. Столь же крупную *Roysto-*

nea regia с 2 ветвями мы видели в Гуанахай, Кайо финка Пурисима в районе г. Артемиса. Пальма цветет и плодоносит.

В Соледаде, на территории ботанического сада, произрастают пальмы *Chrysalidocarpus lucubensis* Becc. У одного растения на высоте 4 м ствол раздваивается (рис. 4), на каждой ветви — нормально развитая крона листьев.

В населенном пункте Артемиса в провинции Пинар-дель-Рио, во дворе банка, произрастает кокосовая пальма *Cocos nucifera* L. Крона де-



Рис. 3. *Roystonea regia*. Ветвление ствола в нижней части его. К югу от Ла-Палма, провинция Пинар-дель-Рио, Куба.

рева была необычайно густая и это привлекло наше внимание. При осмотре оказалось, что из пазух нижних листьев развиваются побеги в числе 12, на каждом из них были нормально развитые листья.

Весьма интересно ветвление ствола пальмы *Sabal parviflora* Becc. (рис. 5), она образует как бы 2 яруса: от основного ствола отходят 3 ветви. а из них у средней ветви наблюдается повторное ветвление на 3 ветви, направленные перпендикулярно к нижнему ярусу ветвления ствола.

Профессор Акунья нам представил (за что приносим ему благодарность) фотоснимок ветвления пальмы *Cocccthrinax miraguama* (H. B. K.) Becc., образующей три ветви; эта пальма в 1939 г. была обнаружена пальмологом Германо Леон в провинции Камагуэй. Кроме этой пальмы с 3 ветвями, в районе Каобилла (провинция Камагуэй) обнаружен *Coccothrinax miraguama* с 2 ветвями в верхней части ствола.

Ветвление наблюдается как у перистолистных, так и у вееролистных пальм.



Рис. 5. *Sabal parviflora*. Ствол с 3 ветвями и повторное ветвление средней ветви. Провинция Пинар-дель-Рио, Куба.



Рис. 4. *Chrysalidocarpus lucubensis*. Ветвление ствола — 2 ветви. Соледад, провинция Камагуэй, Куба.

ЛИТЕРАТУРА

Andy P. (1869). On branched palms in Southern India. The Transactions of the Linnean Society of London. XXVI, 3 : 661—662. — Davis T. A. (1950). Branching in some Indian palms. Indian Cocon Journ., 3 (3) : 135—145. — Davis T. A. (1967a). Foliation of coconut spadices and flowers. Oléagineux, 1. — Davis T. A. (1967б). Some unfamiliar Palms. Oléagineux, 1. — Leon Hermano. (1939). Contribution al estudio de las palmas memorias de la Sociedad cubana de Historia Natural, XIII, 2 y 3, abril—junio. — Mendiola N. B. (1926). A manuel of Plant Breeding for the Tropics : 175a, 183. — Ridley H. N. (1907). Branching in Palms. Ann. Bot. Lond., 21. — Schoute J. C. (1909). Über die Veränstellung bei Monokotylen Bäumen. II. Die Veränstellung von *Hyphaene*. Recueil des Travaux botan. Neerlandes, 6 : 212—232. — Tomlinson P. B. (1961). *Palmae*. Vol. II. Anatomy of the monocotyledons. — Tomlinson P. B. a. H. E. Jr. Moore. (1966). Dichotomous Branching in Palms. Principes, 10, 1.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 3 V 1971).

УДК 581.46 : 581.3 : 633.812.754

М. В. Буюкли

МОРФОГЕНЕЗ ЦВЕТКА И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРО- И МАКРОСПОРОГЕНЕЗА *LAVANDULA VERA* DC.

С 4 рисунками

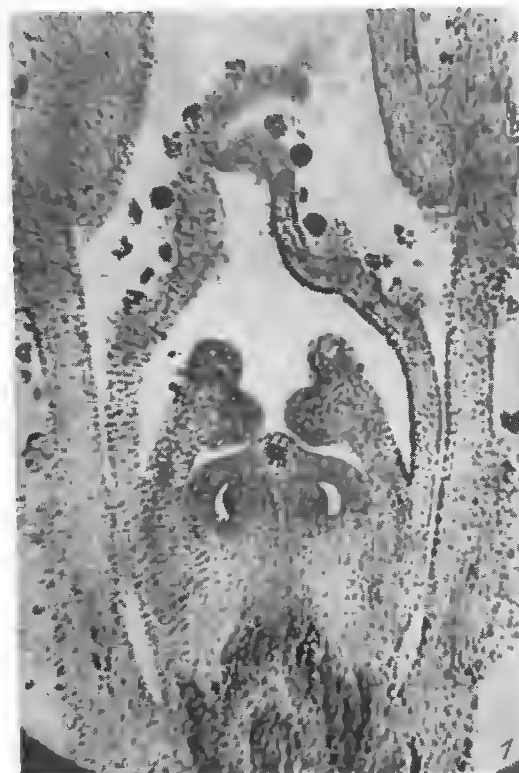
M. V. BUYUKLY. FLOWER MORPHOGENESIS AND SOME PECULIARITIES OF MICRO- AND MACROSPOROGENESIS IN *LAVANDULA VERA* DC.

Сообщаются результаты изучения морфогенеза цветка *Lavandula vera* DC., описаны процессы микро- и макроспорогенеза, отмечены особенности этих процессов у форм лаванды и лавандинов, прослежены явления дихогамии в развитии цветка. Констатировано наличие нормально развитой двухъядерной зрелой пыльцы наряду с обычной трехъядерной.

Полиморфизм лаванды настоящей (*L. vera* DC. = *L. officinalis* Chaix = *L. spica* L. var. α), а также низкий процент завязывания семян и их всхожести затрудняют селекционную и семеноводческую работу. Желая помочь в устранении этих затруднений, мы изучали морфогенез цветка, строение и развитие мужского и женского гаметофитов, процессы цветения, опыления, оплодотворения и эмбриогенеза лаванды. Нам удалось пополнить наши представления о морфологических различиях между формами лаванды настоящей, разработать методику кастрации и опыления при селекционной работе, вскрыть ряд причин морфологической и другой биологической несовместимости между формами лаванды, что имеет важное генетическое и селекционное значение.

В статье мы излагаем вопросы морфогенеза цветка, микро- и макроспорогенеза. По этим вопросам относительно лаванды имеется мало литературных источников. Лаус (Laws, 1930) констатировал трехъядерную зрелую пыльцу у лаванды. В. В. Финн (1939) подчеркивал, что ядра генеративной клетки пыльцы окружены собственной протоплазмой и могут в связи с этим рассматриваться как клетки-спермии. П. А. Нестеренко (1939) утверждал, что у межвидовых гибридов лаванды (лавандинов) развитие пыльцы заканчивается образованием генеративной клетки. Наши эксперименты дополняют исследования указанных авторов.

Заложение цветочных бугорков происходит в акропетальной последовательности. К тому времени, когда в центральной части точки роста цветка появляется бугорок мегаспорофиллов, по бокам от него уже бывают сформированы два других бугорка тычинок, венчик окружает бу-







1. Продольный срез через молодой бутон *Lavandula vera* DC. на 5-й день после начала появления молодого бутона.

2. Продольный срез через цветок *Lavandula vera* DC. после распускания венчика на 12-й день после появления молодого бутона.

3. Продольный срез через молодой бутон *Lavandula vera* DC. на 10-й день после начала появления молодого бутона.

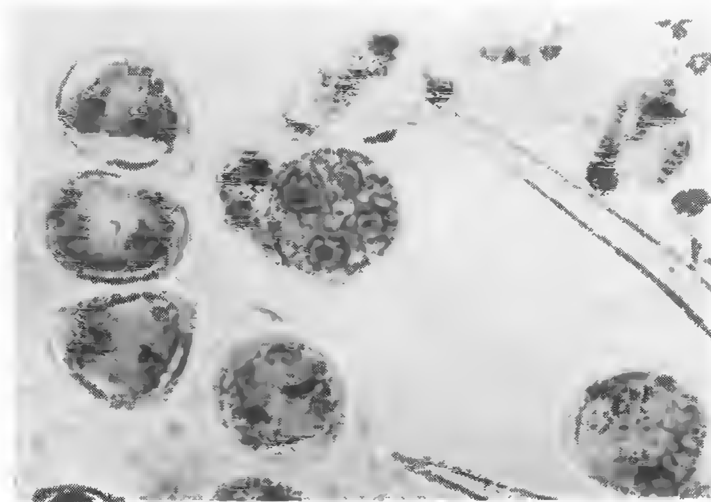


Рис. 4. Редукционное деление материнских клеток пыльцы *Lavandula vera* DC. (диады и тетрады).

горки будущих тычинок и пестика в виде валика, а чашечка достигает уже заметных размеров. В этот момент сложное соцветие и кроющие листья соцветий достигают почти нормальных размеров и в пазухах прицветников появляются первые едва заметные бутоны на сравнительно хорошо развитых цветоножках. Уже через сутки или двое суток бутоны достигают значительных размеров. К этому времени успевают дифференцироваться сросшиеся лепестки, которые вплотную покрывают еще очень слабо дифференцированные генеративные органы. Гинецей все еще продолжает оставаться в виде небольшого выроста, а андроцей получает довольно ясное очертание. В это время мы уже наблюдаем формирование пыльника, образование его четырех пыльцевых гнезд, кроме того, уже заметно начало интеркалярного роста тычиночной нити. На 4—5-й день (Таблица, *1*; *см. вкл.*) чашечка достигает примерно $^3/_5$ нормального размера; на ее поверхности у отдельных форм начинает появляться еле заметный фиолетовый тон; сложные звездчатые волоски достигают почти нормальной величины; эфиромасличные железки на чашечках приобретают многоклеточное строение. Венчик в это время еще значительно отстает от чашечки, а генеративные органы значительно отстают в своем развитии от венчика, так что внутри венчика образуется небольшая полость. В пыльниках выявляется ясное очертание двух его половинок с двумя пыльцевыми гнездами в каждой. Однако нередко бывают и такие случаи, когда молодой пыльник образует только 2—3 нормально развитые камеры. В это же время обнаруживается усиленный рост тычинок, становится видно, что в нижней части они сращены с венчиком. Гинецей получает заметную дифференциацию; в завязи закладываются семяпочки, появляется еле заметный бугорок будущего столбика. На 6-й день чашечка достигает $^4/_5$ своего нормального размера, а венчик — половины высоты чашечки. Пыльники достигают значительной дифференциации. В пыльцевых гнездах хорошо заметны эпидермис, фиброзный слой из крупных клеток, выстилающий слой (тапетум), а также спорогенные клетки. В завязи хорошо видны молодые семяпочки, дифференциация которых еще только начинается. На верху завязи заметно трогается в рост столбик. На 8-й день чашечка достигает почти полного развития, ее зубчики на верхушке начинают дифференцироваться, а окраска достигает нормальной интенсивности. Венчик начинает пробиваться через раскрывающуюся чашечку. В пыльцевых гнездах хорошо видны только что образовавшиеся пыльцевые зерна. Гинецей, однако, еще не достигает к этому моменту полной дифференциации, но уже на этой стадии можно различить семяпочку с нуцеллусом и интегументом, а также изгиб семяпочки вниз. Столбик достигает заметных размеров, на верхушке образуются две лопасти рыльца. На 10-й день (Таблица, *2*; *см. вкл.*) венчик возвышается на 2 мм над чашечкой, но еще не раскрыт, пыльники полностью развиты и содержат зрелую трехъядерную пыльцу, но гинецей все еще далеко не дифференцирован. Столбик еще не достигает половины чашечки, рыльце еще не развилось полностью, хотя его две лопасти уже заметны. Семяпочка уже приобретает нормальное для лаванды анатропное положение, но мегаспора еще не образуется. На 11—12-й день (Таблица, *3*; *см. вкл.*) после начала появления молодого бутона венчик распускается, пыльники лопаются, наступает цветение. Липкая пыльца уносится пчелами в другие цветки. Пестик в это время физиологически еще не созрел, рыльце развито, но в целом столбик с рыльцем еще не достигает своей окончательной длины В этом выражается дихогамия цветка лаванды, его протерандрия. Венчик цветка остается открытым обычно 2—3 дня. Уже к концу первого дня рыльце бывает способно к восприятию пыльцы и стимуляции ее роста. Зародышевый мешок разрастается и достигает нормальных размеров. К этому моменту в цветке оказывается немало чужой пыльцы, значительная часть собственной пыльцы уносится пчелами. Эта морфологическая особенность наряду с возможными другими физиологическими и генетическими барьерами препятствует самоопылению. К моменту завядания венчика рыльце пестика оказывается на уровне зубчиков чашечки.

Затем чашечка снова плотно закрывается и несколько увеличивается в своем размере.

Однако в пределах вида имеются существенные отличия между формами в общем морфогенезе цветка. Период формирования генеративных органов у форм, примыкающих к группе var. *fragrans*, более короткий (на 1—2 дня) и, наоборот, у форм типа var. *delphinensis* он удлиняется. Протерандрия не является обязательным явлением у лаванды настоящей. Иногда наблюдается также и протерогиния — пестик по росту и созреванию опережает тычинки. У отдельных форм этого вида наблюдается не только недоразвитие части пыльцевых камер молодого пыльника, но и дегенерация части семяпочек. Вследствие этого и по ряду других причин процент завязывания семян обычно не превышает 50%. Строение пыльника в основном типично для губоцветных, но имеются и некоторые особенности. Клетки фиброзного слоя в одних случаях вытянуты тангентально, в других — радиально. Микроспорогенез у этого вида не всегда заканчивается образованием нормальных одноядерных пыльцевых зерен (микроспор), иногда вместо тетрады четырех одноядерных микроспор образуется одна четырехъядерная микроспора. В норме тетрады образуются по симультантному типу. В пределах вида у различных форм связник разрастается неодинаково и достигает различных размеров. Всегда ясно выражен плацентоид. Развитие мужского гаметофита из одноядерной микроспоры у лаванды настоящей протекает как обычно, но в то же время в процессе созревания микроспоры обнаруживаются некоторые характерные особенности. Деление генеративной клетки на два спермия обычно происходит еще в пыльцевом зерне до начала прорастания пыльцевой трубки, однако в отдельных случаях зрелая пыльца оказывается двухъядерной и деление генеративной клетки осуществляется, видимо, несколько позже. Трехъядерную и двухъядерную зрелую пыльцу нам удалось наблюдать в пыльцевых зернах пыльников в период полного завядания венчика, когда не может быть никакого сомнения в отношении полной зрелости пыльцы. (Рисунок).

Мегаспорогенез зародышевого мешка у лаванды настоящей обычно протекает типично. Однако нередко наблюдается разрушение материнской клетки зародышевого мешка, а затем и нуцеллуса. Одноядерный зародышевый мешок (мегаспора) у лаванды настоящей начинает свое развитие еще до опыления. После опыления рыльца и начала прорастания пыльцевой трубки происходит дозревание зародышевого мешка, который к моменту проникновения пыльцевой трубки в семяпочку заканчивает свое развитие и бывает готов к оплодотворению.

Сообщаемые здесь сведения о порядке и сроках развития цветка могут быть полезны для работы по гибридизации форм лаванды и в селекции этого ценного растения.

ЛИТЕРАТУРА

Нестеренко П. (1939). Лаванда и лавандины. Тр. Никитск. бот. сада. 18, 2. — Финн В. (1939). Мужской гаметофит у губоцветных. Сов. бот., 2. — Laws D. (1930). Zytologische Untersuchungen über den Formenkreis von *Lavandula spica* L.

Кишиневский сельскохозяйственный институт.

(Получено 19 VIII 1969).

———

УДК 581.84+581.4 : 582.998 : 547.913

Е. А. Осипова

АНАТОМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *HELICHRYSUM ITALICUM* (ROTH) GUSS. В СВЯЗИ С ЕГО ЭФИРНОМАСЛИЧНОСТЬЮ

С 7 рисунками

E. A. OSIPOVA. ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF *HELICHRYSUM ITALICUM* (ROTH) GUSS. CONNECTED WITH ITS CONTAINING ESSENTIAL OILS

Helichrysum italicum (Roth) Guss. является высокоэфирномасличным растением. Накопление эфирного масла происходит в клетках хлорофиллоносных тканей и в железистых многоклеточных головчатых волосках эпидермального происхождения. Образование эфирного масла начинается на очень ранней стадии развития растения. Самое большое количество его образуется в период цветения и плодоношения. Изучение анатомического и морфологического строения вегетативных и репродуктивных органов показало, что *Helichrysum italicum* является ксерофитом с сильно выраженными признаками ксероморфной структуры, обусловленной его происхождением из засушливых и сильно освещенных мест обитания. Структурные признаки его являются постоянными и могут быть использованы при выяснении вопросов систематики, филогении и для диагностики лекарственного сырья.

Бессмертник итальянский является перспективным высокоэфирномасличным растением. При интродукции в Государственный Никитский ботанический сад он сохранил свойство обильного накопления эфирного масла, что делает его ценным лекарственным сырьем.

Накопление эфирного масла в виде капель происходит в вакуолях хлорофиллоносных тканей различных органов: в мезофилле листа и листков обвертки, в периферических хлорофиллоносных слоях коровой паренхимы и колленхиме стебля и, наконец, во внутреннем эпидермисе лопастей венчика. В тканях других частей цветка эфирное масло отсутствует.

Образование эфирного масла наблюдается также в железистых многоклеточных головчатых волосках эпидермального происхождения, которые располагаются над хлорофиллоносными тканями стебля, листа, листьев обвертки, завязи, а также на лопастях венчика. На других частях цветка железистые волоски не образуются. В железистых волосках рыльца, столбика, а также в простых одноклеточных и многоклеточных волосках, образующих войлочное опушение бессмертника, эфирное масло не обнаружено.

Железистые волоски, содержащие эфирное масло, появляются на очень ранней стадии развития растения на зачаточных органах еще в листовых и цветочных почках. В процессе развития растения количество эфирного масла в железистых волосках и хлорофиллоносных тканях постепенно увеличивается и достигает максимума в период цветения и плодоношения.

Образование небольшой пластинки листа у бессмертника итальянского, наличие густого войлочного опушения, мелкоклетность тканей, плотная сомкнутость клеток, одревеснение эпидермиса, образование толстого слоя кутикулы почти на всех органах растения, наличие водоносных клеток и развитие механической ткани в чешуях свидетельствуют о том, что бессмертник итальянский является ксерофитом, обладающим выраженными признаками ксероморфной структуры. Все эти признаки обусловливают приспособление бессмертника итальянского к засушливым условиям обитания, сильному освещению, где формирование аппарата, ослабляющего действие солнечного света и ветра, жизненно необходимо.

Описанные нами структурные признаки бессмертника итальянского являются более или менее постоянными и могут быть использованы при установлении границ этого вида и в целях качественной оценки лекарственного сырья.

К роду *Helichrysum* Mill. относится более 500 видов, среди которых имеются хозяйственно полезные и ценные в лекарственном отношении растения. За последние 20 лет особое внимание привлекли виды *Helichrysum italicum* (Roth) Guss., *H. stoechas* (L.) DC. и *H. saxatile* Moris, содержащие эфирное масло, которое используется за рубежом в высшей парфюмерии (Trabaud, 1969).

Helichrysum italicum, кроме эфирного масла, содержит также флавоны, хинон, кофейную кислоту и ряд других химически активных веществ, ценных для медицины (Rovesti, 1930; Fesneau, 1950; Guenther, 1952; Gildemeister u. Hoffmann, 1961). Препараты, изготовленные из цветочного сырья этого бессмертника, обладают антибактериальными, антимикробными и противовоспалительными свойствами, поэтому с давних времен используются в народной медицине при лечении болезней печени и дыхательных путей (Rosoll, 1884; Santini, 1949; Шретер и Крылова, 1958; Добротько и др., 1958). Обнаруженные свойства позволяют рассматривать этот вид бессмертника как новое перспективное эфирномасличное, лекарственное растение.

Синонимика бессмертника итальянского довольно сложна. одновременно находится в широком обращении большое количество синонимических названий этого растения (см. Hegi, 1930), а границы вида остаются и до сих пор неясными.

Бессмертник итальянский — двухлетнее вечнозеленое растение. В естественном состоянии произрастает на побережьях Адриатического моря, на песчаных дюнах, в местах обнажения материнских известковых пород во Франции, Испании, Португалии, Греции, Италии, Югославии и, наконец, на севере Алжира в Атласских горах на высоте 2000—3000 м над ур. м. Экологические условия произрастания оказали существенное влияние на его морфологию и анатомию.

Во флоре Советского Союза его нет. Интродуцированные растения бессмертника итальянского в Никитском ботаническом саду потребовали разработки необходимых агромероприятий для введения его в культуру. Низкая семенная продуктивность, наличие женской и мужской стерильности в условиях Крыма делают необходимым глубокое и всестороннее изучение этого высокоэфирномасличного растения.

Бессмертник (цмин) относится к числу очень полиморфных родов, число хромосом колеблется от 14 до 56, однако близкие виды имеют одинаковое число хромосом. По литературным данным, *Helichrysum stoechas* (L.) DC., *H. italicum* (Roth) Guss. и *H. serotinum* Boiss. имеют 28 хромосом.

Предпринятое нами исследование строения надземных органов у разных особей бессмертника итальянского выявило некоторое морфологическое разнообразие. Так, например, сложное соцветие, корзинка, иногда бывает бокаловидной или чашеобразной, а иногда головчатой или щитковидной. Количество цветков в корзинках непостоянно и колеблется от 12 до 24. Форма листков обертки также бывает разная: округлая, цилиндрическая, лопатовидная. В строении стебля, листа, цветка и семянки у разных особей также наблюдаются некоторые различия. Все это находит свое выражение в морфологическом многообразии бессмертника и, очевидно, связано с различиями в экологических условиях его произрастания.

Задачей настоящей работы было изучение морфологических и анатомических особенностей вегетативных и репродуктивных органов и характера опушения бессмертника итальянского в связи с динамикой накопления и локализацией эфирного масла в его органах.

Материал и методика исследования

Объектами для изучения послужили растения бессмертника итальянского, выращенные в Ялте на интродукционном участке Никитского ботанического сада.

Исследование проводилось на свежесобранных и фиксированных образцах. Собирались листья, стебли и соцветия во время бутонизации, цветения и плодоношения. Материал фиксировался в смеси, приготовленной в следующем соотношении: 96° спирт — 98 частей и 6-процентный формалин — 2 части. Срезы толщиною 15—30, а иногда 40—60 мк изготовлялись на замораживающем микротоме, а также лезвием безопасной бритвы.

Для изучения структурных особенностей различных органов бессмертника итальянского окраска срезов и приготовление препаратов проводились по общепринятой анатомической методике.

Для выявления капель эфирного масла в клетках различных тканей бессмертника итальянского применялся спиртовой раствор Судана III с глицерином, приготовленный следующим образом: 0.5 г Судана III растворялись в 30 см^3 96° спирта, затем фильтровались и к чистому раствору добавлялось 10 см^3 чистого глицерина. Под действием Судана III капли эфирного масла окрашивались в оранжево-розовый или оранжевый цвет.

Анатомические рисунки изготовлялись с помощью рисовального аппарата РА-4, а морфологические — с помощью бинокулярной лупы МБС-1.

Результаты исследования

Опушение. Лист, стебель и частично листки обертки бессмертника итальянского имеют густое войлочное опушение, состоящее из одноклеточных волосков, прикрывающих железистые волоски. Простые волоски, в зависимости от места их расположения, бывают различной длины, от 76 до 98 мк. Железистые волоски листа имеют 2-клеточные головки на

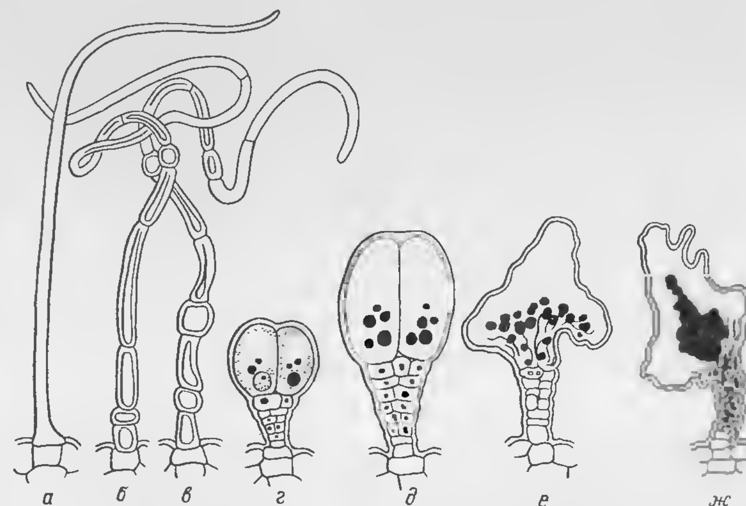


Рис. 1. Различные типы волосков на тканях *Helichrysum italicum* (Roth) Guss.

а — одноклеточные; *б*, *в* — многоклеточные; *г*, *д* — железистые волоски на ранних фазах развития; *е*, *ж* — последние стадии созревания железок и разрушение их клеточных оболочек.

ножках, состоящих из 7—8 клеток, расположенных рядами в 2 яруса. Такие волоски, как правило, покрыты тонким, но очень плотным слоем кутикулы. В процессе развития волосков, в клетках, составляющих их, происходит постепенное накопление капель эфирного масла, увеличиваются размеры и число капель. К концу развития волосков оболочки их клеток разрушаются и капли эфирного масла частично, а затем полностью сливаются в общую массу, окруженную непосредственно кутикулой (рис. 1).

Самые крупные волоски развиваются на листках обертки соцветия, более мелкие образуются на листьях и стеблях, а наиболее мелкие по

своим размерам располагаются на лопастях венчика и завязи. Эти волоски формируются на очень ранних фазах развития растения. У сеянцев они появляются на первых настоящих листьях, а у взрослых растений на зачаточных листьях ростовых почек. У цветочных почек образование железистых волосков, содержащих незначительное количество эфирного масла, наблюдается на листках обертки, лопастях венчика и завязи.

Лист. Листья цельнокрайние, мелкие, сидячие, узколинейные, с сильно загнутыми книзу краями и опушенными с обеих сторон. На верхней (адаксиальной) стороне располагаются одноклеточные, реже двухклеточные простые волоски с заостренными концами. На нижней (абаксиальной) стороне наряду с одноклеточными и многоклеточными простыми волосками длиною в 80 и более микрон, часто имеющими расширенное основание, находятся железистые волоски. Последние прикрываются густым войлочным опушением, состоящим из простых волосков (рис. 2, *А*). Эпидермис листа состоит из изодиаметрических клеток, покрытых тонким слоем кутикулы. Клетки верхнего эпидермиса крупные, в очертании прямолинейные, клетки нижнего эпидермиса значительно меньших размеров, очертания их извилистые.

Строение листа дорзивентральное, проводящие пучки коллатерального типа, окружены хорошо выраженной паренхимной обкладкой. Мезофилл 60—65 мк толщины, состоит из 2 слоев палисадной и 3—4 слоев губчатой ткани. Самый нижний слой губчатой ткани, расположенный непосредственно под нижним эпидермисом, имеет вытянутые клетки, напоминающие слабо выраженный палисадный слой (рис. 2, *Б*). Клетки мезофилла плотно сомкнутые, со слабо выраженной межклетной системой. Все клетки ассимиляционной паренхимы листа содержат крупные капли эфирного масла, расположенные в вакуолях. В фазе цветения и плодоношения капли эфирного масла в клетках ассимиляционной паренхимы листа бывают особенно хорошо выражены.

Устьица анамоцитного типа формируются, за редким исключением, только на нижней стороне листа, преимущественно между жилками, располагаются беспорядочно, группами или попарно, почти на уровне остальных клеток эпидермиса, с некоторой тенденцией к погружению. Длина замыкающих клеток устьиц колеблется от 30 до 33 мк, а ширина от 20 до 26 мк. На 1 мм^2 листовой пластинки устьиц встречается от 97 до 106.

Главная жилка сильно выступает с нижней стороны листа (рис. 3), снабжена одним крупным проводящим пучком, ксилема которого состоит из сосудов и тонкостенных клеток основной паренхимы, а флоэма представляет собой массивный участок с хорошо дифференцированными ситовидными трубками, клетками-спутниками и паренхимными клетками. Вокруг проводящего пучка главной жилки располагается паренхимная обкладка, состоящая из крупных клеток, в которых образуется небольшое количество хлоропластов, поэтому они кажутся почти бесцветными. К паренхимной обкладке прилегает слой еще более крупных клеток, запасающих воду, описанных В. Г. Александровым (1924, 1926) у других растений. Образование перанхимной обкладки и хорошо выраженных водоносных клеток у бессмертника, очевидно, связано с засушливыми условиями его произрастания. Вопрос о строении и функциональном значении паренхимной обкладки проводящих пучков листа у растений обсуждается в ряде работ (Solereder, 1898; Haberlandt, 1904; Василевская, 1954; Fahn, 1964; Добычина, 1970, и др.), поэтому мы на нем останавливаться не будем.

Стебель. Побеги бессмертника итальянского неспециализированные. Заканчиваются они сложным соцветием — зонтиковидной кистью, несущей 30—60 корзинок. На рис. 4 дана схема поперечного разреза стебля, показано общее его строение. Стебель почти на всем своем протяжении имеет пучковую структуру, только у основания его образуется общее кольцо, состоящее из синтетических пучков. Он имеет 8—12 слабо выраженных ребер, каждое из которых снабжено участком

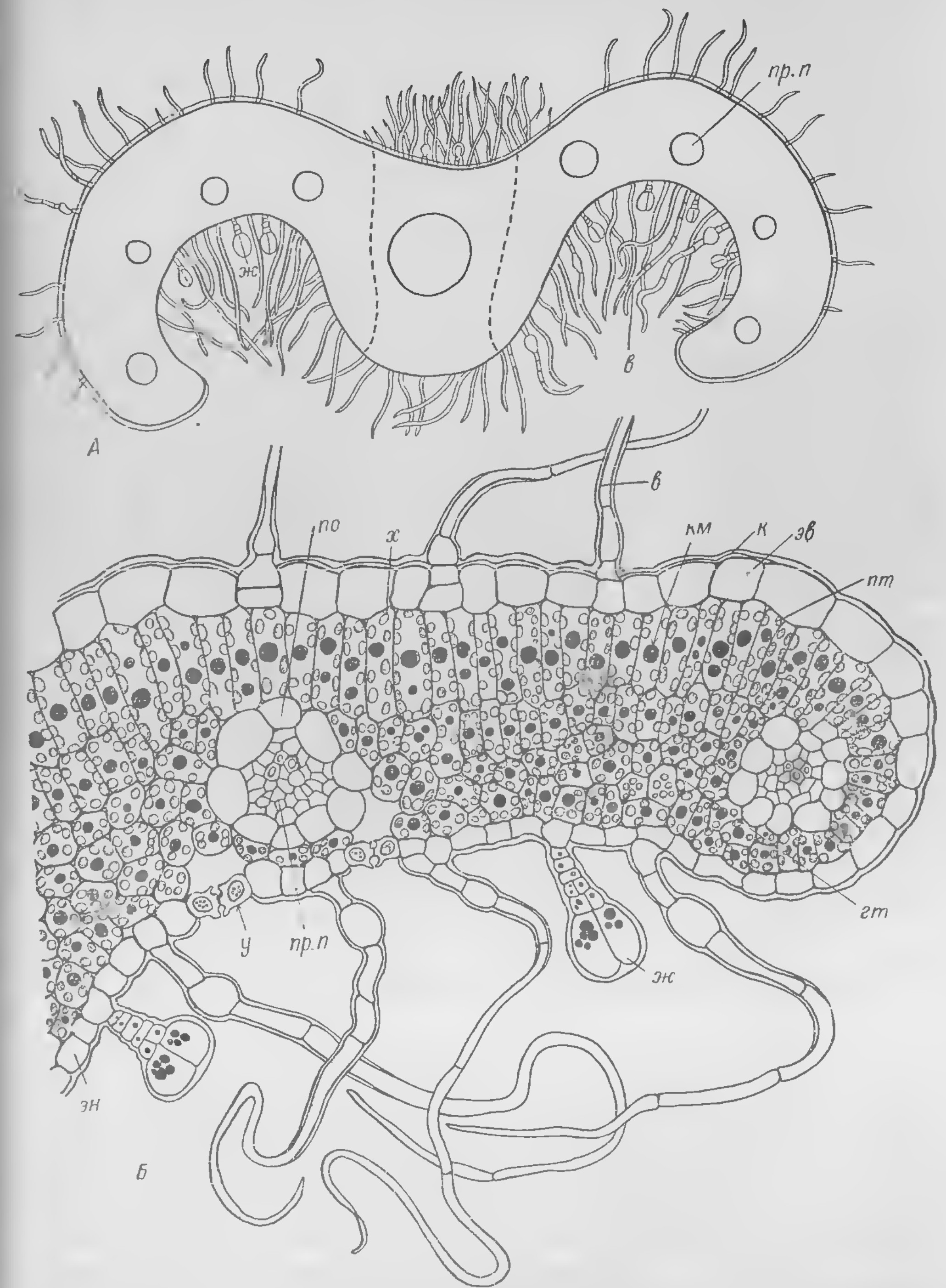


Рис. 2. Строение листа средней части побега, взятого в период цветения *Helichrysum*.

А — схема поперечного разреза листа; *Б* — поперечный разрез одной половины листа: *пр. п* — проводящий пучок; *ж* — железистый волосок, *в* — простой волосок; *к* — кутикула; *зв* — верхний эпидермис, *эн* — нижний эпидермис; *х* — хлоропласт; *по* — паренхимная обкладка пучка; *км* — капли эфирного масла; *пт* — палисадная ткань; *гт* — губчатая ткань; *у* — устьице; *кл* — колленхима.

колленхимы. В период цветения и плодоношения в клетках колленхимы образуются капли эфирного масла.

Эпидермис стебля состоит из мелких, с утолщенными стенками изодиаметрических клеток, покрытых толстым слоем кутикулы (рис. 5). Опушение стебля формируется из простых многоклеточных волосков, возникающих из эпидермальных клеток. В эпидермисе часто встречаются устьица, располагающиеся почти на уровне остальных клеток, с некоторой тенденцией к погружению. Между участками колленхимы, непосредственно под эпидермисом, располагаются 4—5 рядов мелких клеток ассимилирующей паренхимы, содержащих большое количество

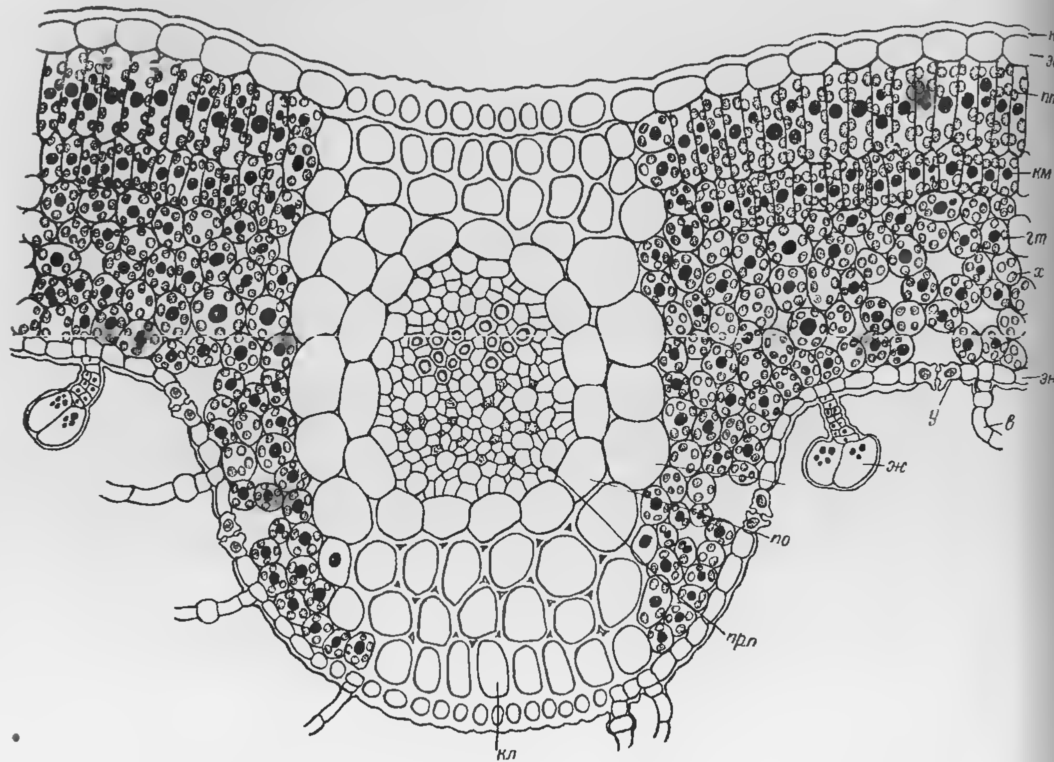


Рис. 3. Поперечный разрез через главную жилку листа *Helichrysum*.
Обозначения те же, что и на рис. 2.

хлоропластов и капли эфирного масла. Последние локализуются в центральной вакуоли. Под хлоренхимой располагаются 2—3 слоя крупных клеток коровой паренхимы, в которых образование хлоропластов и капель эфирного масла не обнаружено. Эндодерма, окружающая центральный цилиндр стебля, однослойная. Клетки ее крупные, с утолщенными стенками. Перимедулярная зона на поперечных срезах стебля хорошо выражена и представляет собой слой толстостенных одревесневших клеток, расположенных между пучками и окаймляющих ксилемную часть каждого пучка (рис. 5, *пз*). Клетки перимедулярной зоны не похожи на клетки сердцевины ни по форме, ни по степени одревеснения. Слой эндодермы приходит в непосредственное соприкосновение с клетками перимедулярной зоны. Ксилема пучка имеет узкополостные сосуды, остальная часть ее состоит из либриформа и трахеидоподобных анатомических элементов с утолщенными стенками. Камбиальная зона слабо выражена. Флоэма занимает довольно значительную часть пучка с большим участком клеток твердого луба. Сердцевина стебля широкая и состоит из крупных тонкостенных клеток.

Соцветие. Корзинки бессмертника итальянского собраны в щиток на верхушке побега, небольшие, 2—4 мм в диаметре, длина 4—5 мм.

Цветки корзинки в числе 13—19 располагаются на цветоложе по сильно сближенной спирали и плотно прилегают друг к другу. Краевые цветки женские, остальные обоеполые, окружены оберткой, состоящей из 23—25 кожистых листков, или брактей, расположенных черепитчато (рис. 6, *А*). При созревании семян листки обертки остаются плотно сомкнутыми. Форма их различна: самые внутренние узколинейные, лопатовидные, длина их превышает ширину в 3—4 раза (рис. 6, *а*, *б*); средние — продолговатые, длиннее ширины в 1.5—2 раза (рис. 6, *в*, *г*, *д*) и, наконец, наружные — обратнояйцевидные, выпуклые, короткие (рис. 6, *е*, *ж*). Каждый листок обертки снабжен одним проводящим пучком, окруженным однослойной паренхимной обкладкой (рис. 6, *Б*). Мезофилл листков обертки не дифференцирован на палисадную и губчатую ткани. В районе проводящего пучка и под эпидермисом он состоит из мелких округлых тонкостенных клеток, содержащих хлоропласты и крупные капли эфирного масла. На нижней (абаксиальной) стороне листков обертки под проводящим пучком и на близлежащих участках, где находится хлорофиллоносная паренхима, располагаются простые многоклеточные железистые волоски, они долгое время сохраняются, даже после полного созревания семян в корзинке, по строению своему сходны с железистыми волосками листа. Длина железистых волосков 77—106 мк, а диаметр головки 63—64 мк. Наружные чешуи покрыты густой сетью простых волосков в районе прохождения проводящего пучка, железки на них встречаются сравнительно редко. Эпидермис верхней стороны листков обертки состоит из плотно сомкнутых изодиаметрических клеток, стенки которых сравнительно толстые, одревесневшие. На нижней стороне, над хлорофиллоносной тканью, клетки эпидермиса тонкостенные, среди них довольно часто встречаются устьица. Не далеко от края листков обертки нижний эпидермис имеет такое же строение, как и верхний. Между эпидермисами листков обертки располагается механическая ткань, состоящая из склеренхимных клеток, придающих чешуям вместе с одревеснелым эпидермисом кожистость и упругость (рис. 6, *Б*). Процесс склеренхиматизации наружных листков обертки происходит значительно интенсивнее и захватывает почти все слои клеток, даже расположенных над пучком под верхним эпидермисом, создавая общий непрерывный слой механической ткани, поэтому наружные листки обертки становятся более жесткими. Наличие больших массивов механической ткани в листках обертки является защитным барьером от неблагоприятных влияний внешней среды на развивающиеся в корзинке цветки.

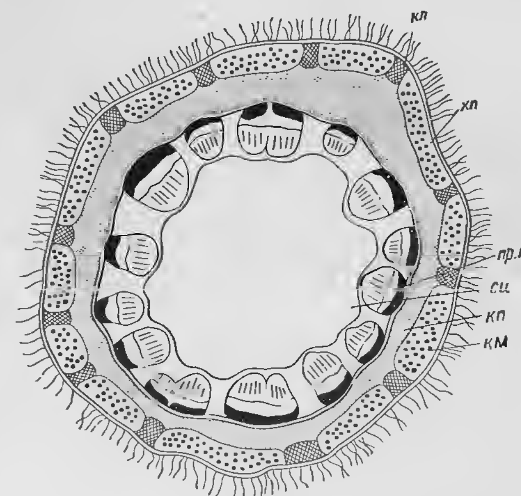


Рис. 4. Схема поперечного разреза стебля в средней его части, взятого в период цветения *Helichrysum*.

кл — колленхима; *хп* — хлорофиллоносная паренхима; *пр. п* — проводящий пучок; *сц* — сердцевина; *кп* — коровая паренхима; *км* — капли эфирного масла.

Цветок. Цветок бессмертника итальянского желтоватый, сростнолепестный, трубчатый и состоит из 5 лепестков, 5 тычинок и 1 пестика. Чашечка представлена щетинками летучки (pappus), служащей распространению плодов. Функцию чашелистиков выполняют хорошо развитые листки обертки. Паппус состоит из 18—25 жестких многоклеточных щетинок 2—3 см длиной, лишенных проводящей системы, дли-

ные зубцеобразные клетки щетинок усеяны простыми порами, особенно много их на стенках клеток в нижней части щетинки. Наличие пор у щетинок, по всей вероятности, обусловливает их гигроскопическую чувствительность. В сырую погоду щетинки паппуса прижаты к цветку, в сухую — сильно оттопырены от него. Как полагают В. Г. Александров и М. И. Савченко (1951) поры компенсируют слабо развитую проводящую систему и способствуют поглощению воды растением. У основания щетинки клетки разрастаются и отходят в стороны, причем верхушки их загибаются вниз; у своего основания щетинка состоит из 9—12 кле-

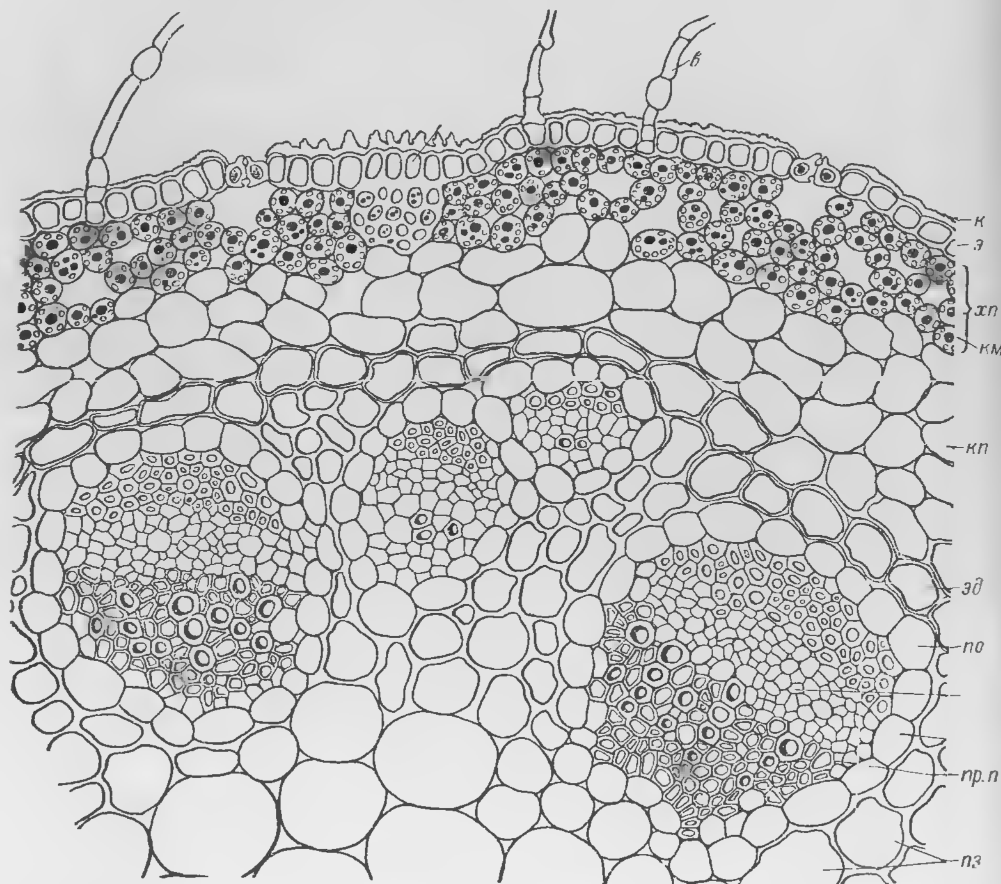


Рис. 5. Участок поперечного разреза стебля в средней его части, взятого в период цветения *Helichrysum*.

в — простой волосок; *к* — кутикула; *кл* — колленхима; *э* — эпидермис; *хп* — хлорофиллоносная паренхима; *км* — капли эфирного масла; *кп* — коровая паренхима; *эд* — эндодерма; *по* — паренхимная обкладка; *пр. п* — проводящий пучок; *сц* — сердцевина; *пз* — перимедулярная зона.

ток, а вверх по щетинке количество их уменьшается, вершину ее образуют 2 длинные клетки.

Венчик симметричный, 5-членный, 5-лопастной. Каждый лепесток снабжен одним проводящим пучком. Клетки эпидермиса на внутренней стороне лепестков сосочковидные, в каждой клетке происходит образование капель эфирного масла (рис. 7, *А*). Наружная сторона лепестков покрыта многоклеточными железистыми волосками, в которых также образуются капли эфирного масла (рис. 7, *Б*). Краевые женские цветки несут на каждом лепестке венчика 15—20 железок, а лепестки обоеполых цветков по 80—90. Наличие эфирного масла в лопастях венчика придает цветкам бессмертника характерный для них очень тонкий запах.

В. Г. Александров и М. И. Савченко (1951) указывают на тесную связь железистых волосков, образующихся на лепестках многих слож-

соцветных, с развитием семяпочки. Они нашли, что в бутоне наружные стенки завязи и верхушки лепестков часто бывают покрыты железистыми волосками. После распускания бутона все железистые волоски быстро отмирают или превращаются в жесткие волоски или шипики. Тесная связь существования железистых волосков с периодом развития

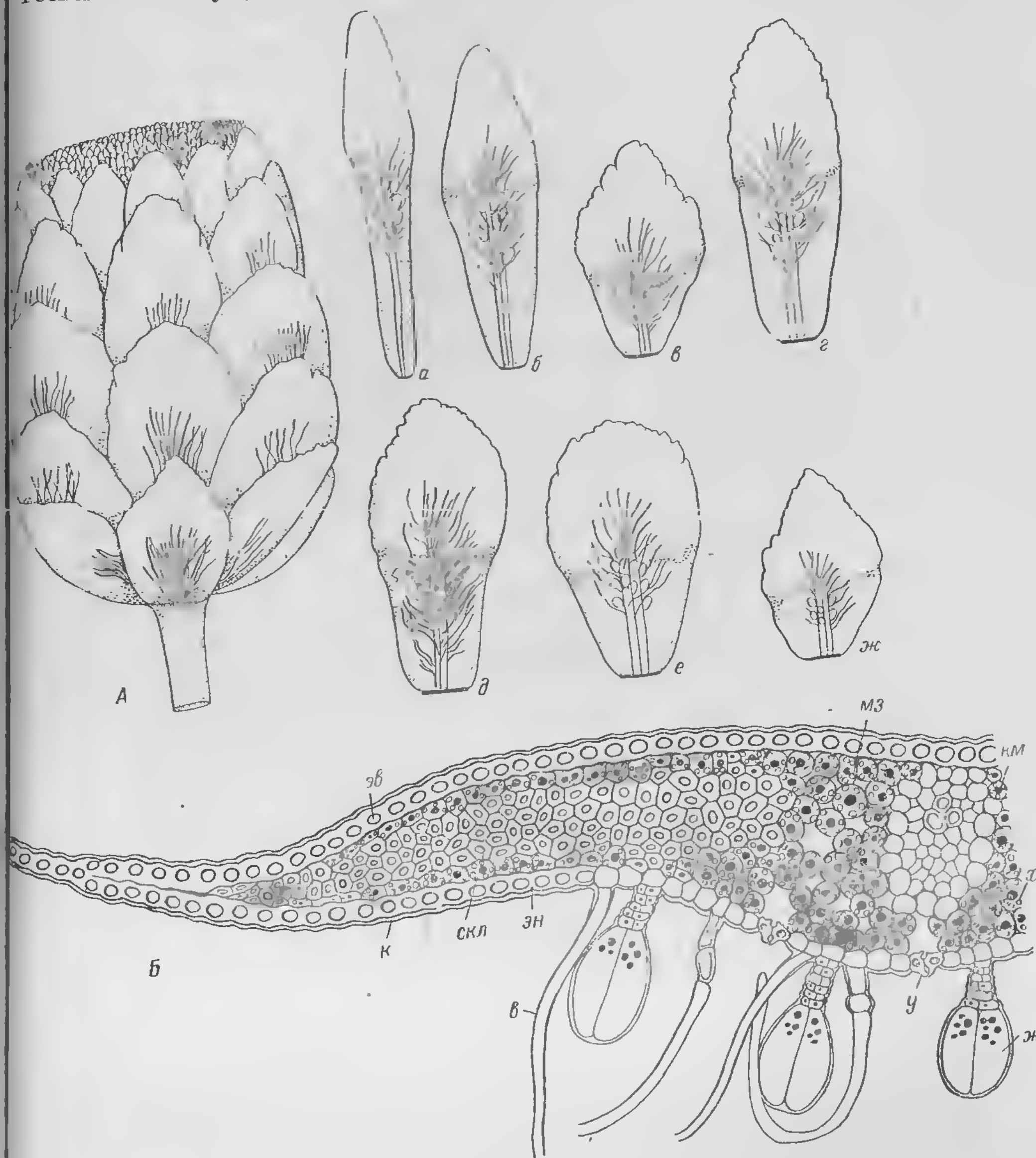


Рис. 6. Строение листков обвертки соцветия *Helichrysum*.

А — общий вид корзинки; внешний вид: *а, б* — внутренних чешуй; *в, г, д* — средних; *е, ж* — наружных; *Б* — поперечный разрез одной половины среднего листка обвертки: *к* — кутикула; *эв* — верхний эпидермис; *мз* — мезофилл; *км* — капли эфирного масла; *ж* — железистый волосок; *в* — простой волосок; *у* — устьице; *эн* — нижний эпидермис; *скл* — склеренхима; *х* — хлоропласт.

семяпочки и пыльников указывает на то, что эти волоски в своей совокупности функционируют как выделительная система, активно действующая во время процессов спорогенеза, а также образования органов, в которых формируются макроспоры и микроспоры.

На поперечном разрезе через лопасть венчика (рис. 7, *В*) показано, что она состоит из 2 слоев клеток, представляющих собой наружный и внутренний эпидермисы. Вниз по трубке венчика число слоев клеток увеличивается и уже в средней части стенка трубки имеет 4—5 рядов

клеток мезофилла (рис. 7, *Г*). Эпидермис наружной (абаксиальной) стороны крупноклетный, верхние стенки клеток утолщены и покрыты сравнительно толстым слоем кутикулы со складчатой поверхностью. Эпидермис внутренней (адаксиальной) стороны, обращенной к центру цветка, состоит из сосочковидных клеток, покрытых тонким слоем кутикулы, клетки содержат по 1—2 небольшой капле эфирного масла. Средние 3—4 слоя мезофилла состоят из тонких целлюлозных паренхимных плотно сомкнутых клеток. Как наружная, так и внутренняя стороны трубки венчика лишены волосков.

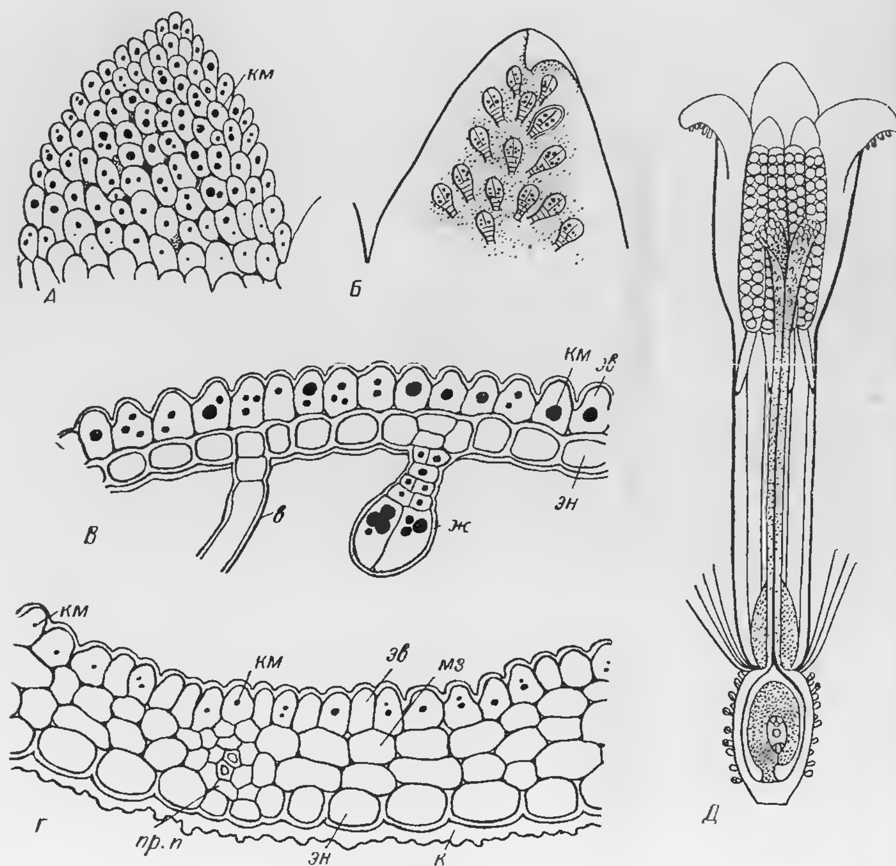


Рис. 7. Строение венчика *Helichrysum*.

А — верхняя сторона лопасти венчика; *Б* — нижняя сторона лопасти; *В* — поперечный разрез через лопасть венчика; *Г* — участок поперечного разреза трубки цветка через среднюю ее часть: *км* — капли эфирного масла; *ж* — железка; *в* — простой волосок; *к* — кутикула; *эн* — нижний эпидермис; *эв* — верхний эпидермис; *пр. п* — проводящий пучок; *мз* — мезофилл; *Д* — продольный разрез цветка.

У основания цветка в месте прикрепления тычиночных нитей к трубке венчика наружный эпидермис состоит из очень крупных клеток с утолщенными верхними стенками, покрытыми толстым слоем кутикулы. Клетки внутреннего эпидермиса тонкостенные, но слой кутикулы также толстый. Как указывает К. Эсау (1969), увеличение поверхности кутикулы и образование ею складчатости вызывается избыточным образованием кутина в течение некоторого периода времени. У бессмертника итальянского образование избыточного кутина наблюдается в период цветения с наступлением высоких температур и жаркой сухой погоды. Устьица на венчике не полностью дифференцированы и встречаются редко. Мезофилл трубки венчика в зоне прикрепления тычинок многослойный, клетки плотно сомкнуты. Проводящая система венчика менее

сложная, чем у листьев. Идущие вдоль по трубке 5 проводящих пучков состоят из очень небольшого количества сосудов (2—3) со спиральным утолщением и слабо развитой флоэмой. Против проводящих пучков трубки ближе к центру цветка располагаются проводящие пучки тычинки. В центре цветка находится пестик, в столбик которого поднимаются 2 проводящих пучка и тяж проводниковой ткани.

Тычинки прикреплены к трубке венчика основания цветка. Тычиночные нити свободные, а пыльники соседних тычинок склеены между собой веществом, которое выделяется стенками пыльников. Тычиночная нить снабжена одним проводящим пучком, который проходит вдоль и заканчивается в связнике слепо. Он состоит из одних лишь сосудов со спиральным утолщением, флоэмная же часть пучка развита весьма слабо и почти незаметна. Эпидермис тычиночной нити состоит из удлиненных по ее оси, сравнительно крупных в поперечном сечении клеток, покрытых довольно толстым слоем кутикулы. Субэпидермальные клетки с утолщенными и одревесневшими стенками представляют собой слой опорных клеток; благодаря тургору клеток и наличию опорной ткани тычиночная нить держится прямо. Мезофилл тычиночной нити состоит из тонкостенных плотно сомкнутых паренхимных клеток, в которых образование капель эфирного масла не наблюдается. Опушение на тычинке отсутствует, как простые волоски, так и железистые ни на какой фазе развития цветка на тычинке не формируются. В целом структура тычиночной нити бессмертника весьма примитивна.

Пыльники интрорзные, вскрываются продольно. Основания пыльников снабжены хорошо выраженными остроконечными придатками, возникновение которых связано с необходимостью защиты нектарника от воды, расположенного вокруг основания столбика (рис. 7, *Д*). Длина пыльников 212 мк, ширина 34 мк. Оболочка пыльцы 3-поровая, с относительно толстой шиповатой сэкзиной. Диаметр пыльцы 19.9—23.3 мк.

Для бессмертника итальянского характерна протерандрия. Гинецей паракарпный, формируется 2 плодолистиками. Столбик длинный, цилиндрический, увенчанный 2 ветвями рыльца, эпидермальные клетки рыльца разрастаются в продолговатые одноклеточные железистые волоски, содержащие крупные ядра. На самой верхушке ветвей рыльца волоски располагаются веерообразно. Созревшая пыльца, высыпавшаяся из пыльников в трубку цветка, захватывается этими волосками и выносится наружу ветвями растущего вверх столбика. Таким образом, волоски, покрывающие ветви столбика, представляют собой собирательные волоски, служащие для «выметания» пыльцы и предупреждения самоопыления. Ближе к внутренним сторонам ветвей, обращенных друг к другу, волоски постепенно уменьшаются в своих размерах и сменяются густой сетью коротких железистых сосочков. В период цветения рост столбика вверх усиливается, ветви рыльца отклоняются в противоположные стороны и рыльцевая ткань, готовая к восприятию пыльцы, открывается. Попавшие на ткань рыльца пыльцевые зерна удерживаются благодаря слизистой жидкости, выделяемой сосочками рыльцевой ткани. У основания ветвей рыльцевая ткань, продолжаясь в столбик, плотно закрывает образовавшийся канал. Сосочки рыльцевой ткани начинают терять свою структуру и ослизняются, образуя 2 прилегающих друг к другу тяжа проводниковой ткани закрытого типа. В железистых волосках ветвей столбика и рыльца накопление капель эфирного масла, по-видимому, не происходит, так как ни на какой фазе развития цветка нам не удалось наблюдать образования масла в этих волосках. Мезофилл столбика состоит из 2 слоев тонкостенных плотно сомкнутых паренхимных клеток, а в районе пучка из 4. Эпидермис представлен крупными тонкостенными клетками, покрытыми толстым слоем кутикулы. У основания цветка столбик окружен нектарником, представляющим собой валикообразной формы вырост эпидермального происхождения.

Завязь бессмертника итальянского нижняя, одногнездая, с одной анатропной, тенуинуцеллятной, однопокровной семяпочкой. На очень ранней

стадии развития цветка на завязи появляются многочисленные железистые волоски, содержащие мелкие капли эфирного масла (рис. 7, *Д*).

Семянки продолговато-цилиндрические, слаборебристые, лишенные эндосперма, с одним прямым зародышем, слегка опушенные.

Заключение

На основании результатов исследования анатомического и морфологического строения вегетативных и репродуктивных органов бессмертника итальянского в связи с накоплением и локализацией эфирного масла в них мы пришли к следующему.

Бессмертник итальянский является новым перспективным высокоэфирномасличным лекарственным растением.

Локализация эфирного масла в виде капель различной величины происходит в вакуолях клеток хлорофиллоносных тканей: в мезофилле листьев и листков обвертки корзинки, в периферических хлорофиллоносных слоях коровой паренхимы и в клетках колленхимы стебля, а также во внутреннем эпидермисе лопастей венчика. В тканях основания трубки венчика, тычинок и столбика эфирное масло отсутствует.

Образование капель эфирного масла происходит также в железистых многоклеточных головчатых волосках эпидермального происхождения. Железистые волоски, как правило, располагаются над хлорофиллоносной тканью листьев. стебля. листков обвертки, лопастей венчика и завязи. На трубке венчика, тычинках и столбике железистые волоски, содержащие эфирное масло, не развиваются. В собирательных волосках столбика, железистых волосках рыльца, а также в простых волосках всех органов образование капель эфирного масла нами не обнаружено. Специальных вместилищ эфирного масла внутри тканей, описанных для некоторых сложноцветных (Александров, Савченко, 1951) и других растений (Савченко, 1938; Carr a. Carr, 1970), у бессмертника итальянского не выявлено.

Железистые волоски, содержащие незначительное количество эфирного масла, появляются на очень ранней стадии развития растения: у сеянцев на первых настоящих листочках, у взрослых растений на зачаточных листьях ростовых почек, на листках обвертки, лопастях венчика и на завязи еще в цветочных почках.

Изучение анатомического и морфологического строения различных органов показало, что бессмертник итальянский является ксерофитом, обладающим признаками ксеморфной структуры — наличием густого войлочного опушения, состоящего из одноклеточных и многоклеточных простых волосков, образующихся на листьях, стеблях и листках обвертки. Образование густого опушения, очевидно, обусловлено экологическими условиями произрастания, в силу которых формирование аппарата, уменьшающего действие солнечного света и ветра, жизненно необходимо.

Небольшие размеры листьев, мелкоклетность тканей и плотная сомкнутость клеток, одревеснение эпидермиса и утолщение наружных стенок клеток эпидермиса, образование толстого слоя кутикулы стебля, листа и, в особенности, листков обвертки, строение трубки венчика, тычиночных нитей и столбика также свидетельствуют о приспособленности бессмертника итальянского к засушливым условиям обитания и сильному освещению.

Наличие крупных клеток паренхимной обкладки проводящих пучков, водоносных клеток, содержащих, как известно, водоудерживающее вещество, крупноклетного эпидермиса, обладающего также и водозапасающей функцией, обеспечивают различным органам растения запас воды.

Развитие механической ткани в листках обвертки создает защитный барьер от неблагоприятных условий внешней среды для развивающихся цветков в корзинке.

Все изложенное выше говорит о том, что бессмертник итальянский является не только высокоэфирномасличным растением, но и обладает структурными особенностями, обеспечивающими ему возможность существования в неблагоприятных условиях среды.

Анатомические и морфологические признаки бессмертника итальянского, описанные нами, являются более или менее постоянными, поэтому могут быть использованы при выяснении вопросов, связанных с установлением границ этого вида и при качественной оценке лекарственного сырья.

В заключение выражаю глубокую благодарность М. И. Савченко за ценные советы и помощь при выполнении настоящей работы.

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г. (1924). Об одной из вероятных причин высокой продуктивности транспирации у некоторых травянистых растений. Научн. агроном. журн., 11. — Александров В. Г. (1926). О суточных изменениях содержания крахмала в листьях, имеющих вокруг мелких жилок выраженную паренхимную обкладку. Журн. Русск. бот. общ., 11, 1. — Александров В. Г. и М. И. Савченко. (1951). Об особенностях истории развития плода и семени в семействе сложноцветных. Тр. БИН АН СССР, сер. VII, 2. — Василевская В. К. (1954). Формирование листа засухоустойчивых растений. — Добротько В. Г., Б. Е. Айземан, М. О. Швайгер, С. И. Залепуха и Т. П. Мандрик. (1958). Антимикробные вещества растений. — Добычина Э. Г. (1970). Паренхимные обкладки проводящих пучков в листьях некоторых видов злаков (ультраструктура). Бот. журн., 55, 2. — Савченко М. И. (1938). Анатомические особенности различных форм *Valeriana officinalis* L. в связи с различной эфироносностью их. Сов. бот., 4—5. — Шретер А. И. и И. Л. Крылова. (1958). Лекарственные растения сегодня. Природа, 5. — Эсау К. (1969). Анатомия растений (перевод с 2-го англ. издания). — Carr S. G. M. a. D. J. Carr. (1970). Oil glands in the bark of Victorian eucalypts. Victorian Natur, 87. 6. — Fahn A. (1964). Some anatomical adaptations of desert plants. Phytomorphology, 14, 1. — Fesneau M. (1950). *Helichrysum* (Immortelle) d'Espagne. La parfumerie moderne, XXXXII, 20, 43. — Gildemeister E. u. Fr. Hoffmann. (1961). Die Atherischen Öle. VI. — Guenther E. (1952). The Essential Oils, 5. — Haberlandt G. (1904). Physiologische Pflanzenanatomie, 3. — Hegi G. (1930). Illustrierte Flora von Mittel-Europa, 41 (2), 472. — Klein G. (1932). Handbuch der Pflanzenanalyse. III : 617. — Rosoll A. (1884). Month, 5. 94. — Rovesti P. (1930). Rivista italiana de lee Essenze e Profumi. XII, 7. — Santini S. (1949). Rivista italiana de lee Essenze e Profumi. Anno 31 : 399. — Solereder H. (1898). Systematische Anatomie der Dicotyledonen. — Trabaud L. (1969). L'immortelle de Provence. La France et ses Pairfums, XII, 64.

Государственный
Никитский ботанический сад,
г. Ялта.

(Получено 25 III 1971).

УДК 581.84 : 582.001.4 : 582.892

И. В. Грушвицкий, Н. Т. Скворцова, Л. В. Глинина и Р. И. Высоцкая

АНАТОМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ДЛЯ РАЗГРАНИЧЕНИЯ БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ВИДОВ РОДА *SCHEFFLERA* FORST. ET FORST. F. (*ARALIACEAE*)

(С 5 рисунками)

I. V. GRUSHVITZKY, N. T. SKVORTSOVA, L. V. GLININA AND R. I. VISOZKAJA. THE USAGE OF ANATOMICAL CRITERIA FOR DISTINCTION AND IDENTIFICATION OF CLOSELY RELATED SPECIES OF THE GENUS *SCHEFFLERA* FORST. ET FORST. F. (*ARALIACEAE*)

Исследованы два близких и морфологически сходных вида *Schefflera pes-avis* Viguier и *Sch. nitidifolia* Harms из Северного Вьетнама. По анатомическим признакам (особенно по строению черешка) они обнаруживают значительные различия, подтверждающие правильность выделения этих видов.

Значение систематической обработки видового состава рода *Schefflera* Forst. et Forst. f. (*Araliaceae*), как первого необходимого этапа в его ресурсоведческом освоении, показано в нашей статье-обзоре, опубликованном в журнале Adansonia (Grushvitzky et Skvortsova, 1969).

В работах этого направления в отношении таких обширных и продолжающих свою эволюцию родов, каким является *Schefflera*, исследователь нередко сталкивается с парами и группами близкородственных видов, при изучении которых морфологические критерии не выявляют достаточно четких диагностических признаков.

Такой парой близкородственных и морфологически сходных видов являются 2 вида *Schefflera* из подсекции *Octophyllae* Tseng et Hoo, *Sch. pes-avis* Viguier (пров. Ниньбинь, Кукфын) и *Sch. nitidifolia* Harms (пров. Ниньбинь, Тёгань).

Систематические уточнения в этом случае тем более необходимы, что по крайней мере один из этих видов (*Sch. pes-avis*) применяется во вьетнамской народной медицине (Viguier, 1909). По устному сообщению Фан ке Лока, ароматическая кора этого растения заваривается в виде чая и употребляется как тонизирующий напиток.

Schefflera pes-avis Viguier была описана французским ботаником Вигье в его обстоятельном исследовании об аралиевых (Viguier, 1909: 334—336) наряду с 4 другими вьетнамскими видами этого рода; в результате чего число известных представителей *Schefflera* в Северном Вьетнаме возросло более чем в 2 раза.

Те же 7 видов приводятся для Северного Вьетнама спустя 14 лет во «Флоре Индокитая» (Viguier, 1923). Еще 14 лет спустя это число возрастает до 12 с описанием Гармсом (Harms, 1937) 5 новых видов *Schefflera* по сборам Петло, в том числе *Sch. nitidifolia*. При сравнении первоописания *Schefflera nitidifolia* с диагнозом «старого» вьетнамского вида *Sch. pes-avis* мы не нашли в них каких-либо существенных расхождений в характеристике как вегетативных, так и генеративных органов.

Это — деревья (очевидно, невысокие) или кустарники (деревцо, по Гармсу), с неколючими ветвями; кора светло-серая. Листья пальчатосложные, чаще всего пятилисточковые, блестящие с верхней стороны и сходные у обоих видов по форме. Характерной общей чертой является также срастание прилистников в чашевидное образование в пазухе листа; последнее остается на стебле после опадения листа и благодаря темной окраске (только по краю светлая кайма) контрастно выделяется на фоне светлой коры.

В отношении соцветия *Sch. pes-avis* достаточно ясную характеристику приводит Вигье. Метелка терминальная, с короткой главной осью, от которой отходят немногочисленные (2—5) ветви, дихазиально ветвящиеся. На концах немногочисленных конечных ветвей этого соцветия цимозного типа располагаются крупные многоцветковые зонтики.

Из краткого описания Гармса в отношении *Sch. nitidifolia* трудно представить себе свойственный ей тип соцветия. Только при сличении типовых образцов этих двух видов, полученных из гербария Национального музея естественной истории в Париже (*Sch. pes-avis* также из гербария Ботанического сада Кью), удалось убедиться в однотипности их соцветий (рис. **1**). К приведенной выше характеристике Вигье можно добавить следующие особенности: все цветоножки в зонтиках направлены вверх и цветки (позднее плоды), сходные по размерам, форме и цвету, расположены в них почти на одном уровне; под некоторыми зонтиками имеются одиночные цветки.

Наконец, оба вида являются обитателями известковых склонов, и имеют сходную фенологию (зрелые плоды в сентябре и ноябре).

Удивляет отсутствие в описании *Schefflera nitidifolia* каких-либо указаний на отличия от ранее описанной *Sch. pes-avis* и на несомненное близкое с нею родство; если бы отличий не было обнаружено, то описание нового вида оказалось бы излишним.

Сравнительно-морфологическое изучение названных выше типовых образцов показало, с одной стороны, действительное большое сходство

как вегетативных, так и генеративных органов этих растений, с другой — некоторые существенные различия между ними.

Прежде всего все органы у *Sch. nitidifolia* более миниатюрны (рис. 1 и 3): листочки мельче, листовые пластинки более тонкие, ножки зонтиков короче (1—3 см против 2—9 см у *Sch. pes-avis*), тоньше и короче

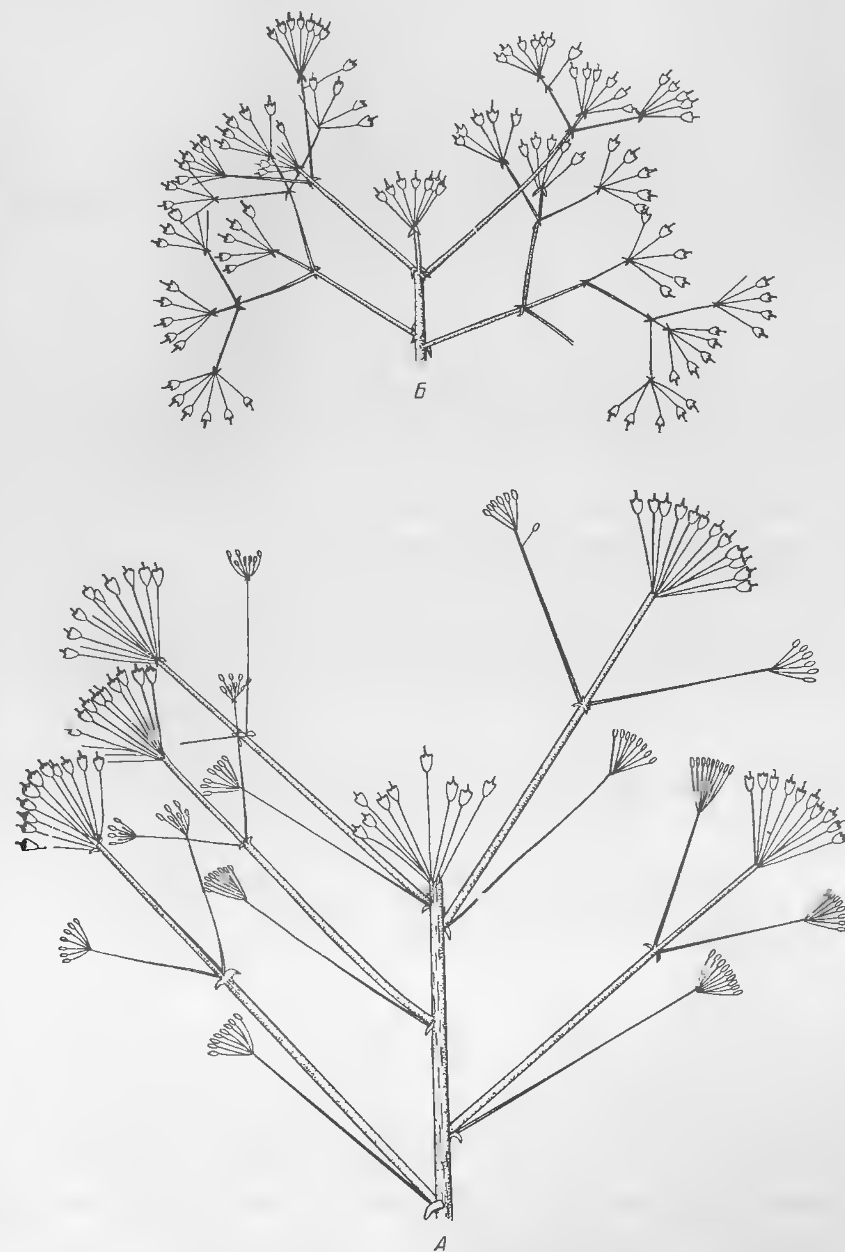


Рис. 1. Схема соцветий *Schefflera pes-avis* Viguier (*А*) и *Sch.nitidifolia* Harms (*Б*).

цветоножки (соответственно 0.8—1.1 см и 1.6—2.3 см дл.), меньшее количество плодов (соответственно 5—7 и 12—13), вся метелка почти в 3 раза короче (соответственно 7 см и 19 см).

Для различения рассматриваемых видов в вегетативном состоянии особенно важно выявленное нами отличие по характеру жилкования (рис. 2). У *Sch. pes-avis*, как на нижней, так и на верхней стороне листовой пластинки, выступает (при наблюдении под бинокуляром) вся сеть

жилок до слепо кончающихся в ячейках и дихотомически ветвящихся жилок 5-го порядка. В отличие от этого у *Sch. nitidifolia* различаются жилки лишь до 3-го порядка.

Приведенные морфологические отличия, учитывая возможность варьирования в отличающихся условиях произрастания видов, было целесообразно дополнить данными сравнительноанатомического анализа.

Исследовались листовая пластинка (поперечный срез в ее средней части, верхняя и нижняя эпидерма) и черешок в средней части (по гербарному материалу). Материал размачивался и кипятился в воде и выдерживался в спирте. Срезы делались вручную бритвой. Рисунки и схемы осуществлялись при помощи рисовального аппарата РА-4; микроскоп М-9.

Рис. 2. Характер жилкования пластинки листа: *Schefflera pes-avis* Viguier (*А*) и *Sch. nitidifolia* Harms (*Б*).

На поперечных срезах листовых пластинок *Sch. pes-avis* и *Sch. nitidifolia* (рис. 3, *А*, *Б*) прежде всего обнаруживаются черты однотипности их структуры: наличие крупноклетной гиподермы под верхней эпидермой, состоящей из более мелких таблитчатых клеток, многослойность (около 10 слоев) и мелкоклетность губчатой паренхимы и сходная же структура жилки.

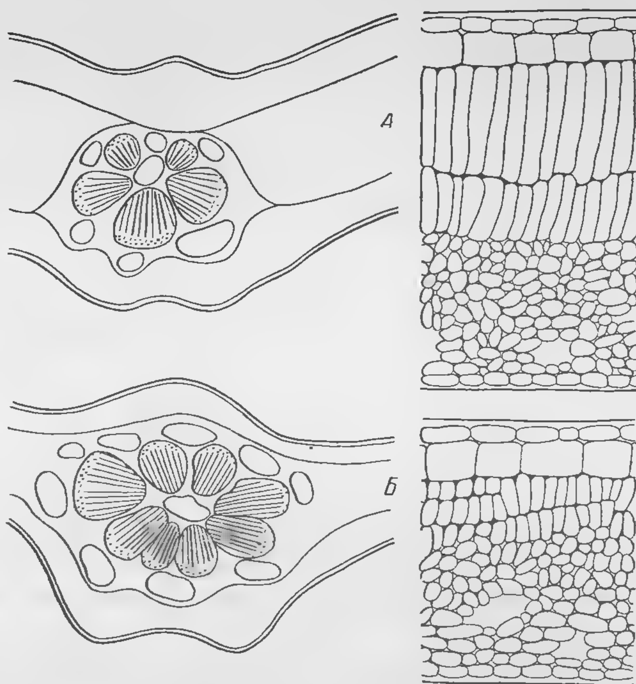


Рис. 3. Строение листовой пластинки на поперечном срезе: *Schefflera pes-avis* Viguier (*А*) и *Sch. nitidifolia* Harms (*Б*).
Слева — в зоне главной жилки (схема); *справа* — в зоне мезофилла.

В то же время листовые пластинки этих видов имеют существенные и бросающиеся в глаза отличия, которые могут быть диагностическими. Резко отличается по размерам клеток и их форме палисадная паренхима; двуслойная у *Sch. pes-avis* она состоит из сильно вытянутых (особенно в верхнем ряду) клеток, в то время как у *Sch. nitidifolia* она двух-трехслойная, мелкоклетная, ее клетки почти изодиаметрические и мало отличаются от клеток губчатой ткани. При одинаковом количестве (около 10) слоев губчатой ткани листовая пластинка *Sch. pes-avis* значительно толще таковой другого вида (соответственно 280—300 μ и 150—190 μ).

Проводящая система жилки представлена замкнутым кольцом, состоявшим из 8 пучков у *Sch. nitidifolia*, и прерванным из 5 у *Sch. pes-avis*; между краевыми мелкими пучками в последнем случае располагается секреторный канал (каждый проводящий пучок сопровождается секреторным каналом).

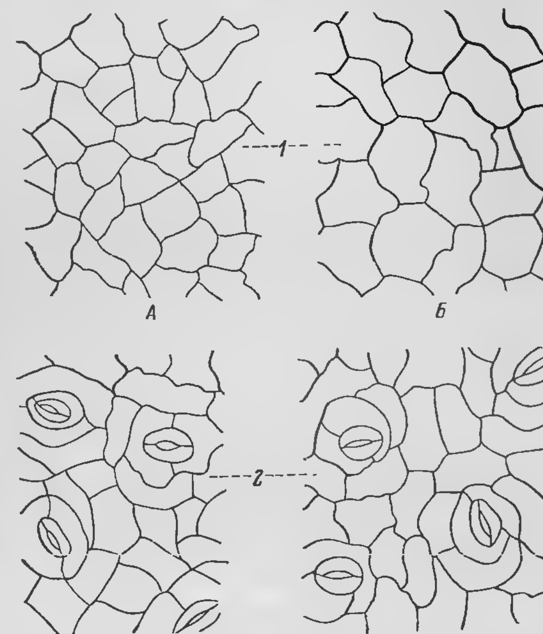


Рис. 4. Эпидерма листа у *Schefflera pes-avis* Viguier (*А*) и *Sch. nitidifolia* Harms (*Б*).
1 — верхняя эпидерма, *2* — нижняя эпидерма.

Нижняя эпидерма (рис. 4) у обоих видов однотипна, в частности размеры, характер и частота устьиц в поле зрения микроскопа (при увел. 15×20) около 25 устьиц. Верхняя эпидерма у *Sch. pes-avis* более мелкоклетная.

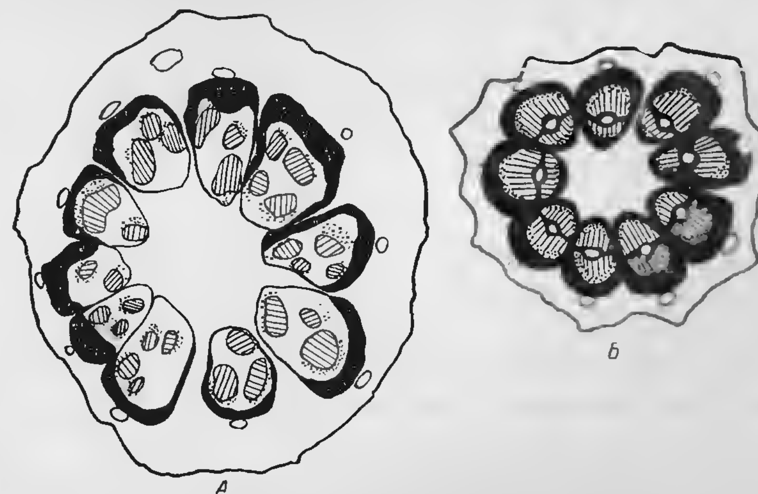


Рис. 5. Строение листового черешка на поперечном срезе у *Schefflera pes-avis* Viguier (*А*) и *Sch. nitidifolia* Harms (*Б*).

В соответствии с общей миниатюрностью всех частей *Sch. nitidifolia* ее листовой черешок имеет значительно меньший диаметр (рис. 5). При одинаковом количестве пучков у этих видов внутреннее строение их

резко отличается. У *Sch. nitidifolia* каждый крупный проводящий пучок разделен замкнутым кольцом механической ткани и секреторным ходом на 2 мелких обратноориентированных друг к другу пучка; крупный пучок *Sch. pes-avis* ограничен неполным кольцом механической ткани и состоит из (2) 3—4 мелких пучков.

Приведенные данные позволяют пока в сугубо предварительном порядке высказать соображение о применимости анатомического критерия в таксономических целях в случаях, подобных приведенному в данной статье. Многократно отмечалось, что анатомические признаки отличаются значительным консерватизмом, в силу чего при сопоставлении таксонов выявляются черты общности между ними в ряде случаев в более отчетливой форме, чем в их морфологии. Нам представляется, что эта закономерность должна проявляться не только в случаях дивергенции, но также при широко распространенных конвергентных изменениях. При этом таксоны, ставшие морфологически сходными в силу конвергенции, должны сохранять более явственные отличия между собой во внутреннем анатомическом строении.

Выводы

1. Приводятся морфологические признаки отличий двух близких вьетнамских видов рода *Schefflera* (сем. *Araliaceae*) — *Sch. pes-avis* Viguier и *Sch. nitidifolia* Harms, почти идентичных по первоописаниям. Последний вид отличается от ранее описанной *Sch. pes-avis* миниатюрностью как вегетативных, так и генеративных органов и их частей и значительно меньшей выраженностью сети жилок.

2. Самостоятельность этих видов подтвердилась при сравнительно-анатомическом изучении. Наиболее существенные различия выявлены в структуре мезофилла листа и черешка: у *Sch. pes-avis* значительно более выражена палисадная паренхима и более сложную структуру имеют пучки черешка.

3. Приведенные данные показывают применимость анатомического метода при идентификации близкородственных и морфологически сходных тропических растений.

ЛИТЕРАТУРА

Grushvitzky I. V. et N. T. Skvortsova. (1969). Les espèces du genre *Schefflera* Forst. et Forst. f. (*Araliaceae*) en République Démocratique du Viet-Nam. Adansonia, 2, 9 (3). — Harms H. (1937). *Araliaceae Petelotianae*. Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. zu Berlin-Dahlem, 13, 119. — Viguier R. (1909). Nouvelles recherches sur les Araliacees. Ann. Soc. Nat. Bot., 9 ser., 9. — Viguier R. (1923). Araliacees. In Lecomte «Flora Gen. Indo-Chine», 2.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 14 I 1971).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 : 581.524.44

Б. А. Быков. Введение в фитоценологию. Изд. «Наука» КазССР, Алма-Ата, 1970 : 234. Тираж 1500. Цена 1 р. 75 к.

A. A. NITZENKO. B. A. BYKOV. INTRODUCTION INTO PHYTOCOENOLOGY. 1970

Б. А. Быков хорошо известен как автор выдержавшего два издания учебника «Геоботаника», в котором была дана сводка во многом оригинальных взглядов и концепций составителя. Естественно, основная система методов и воззрений Б. А. Быкова осталась той же и в рецензируемой книге, однако многое изложено несколько иначе, в иной последовательности и соподчинении. Взгляды автора претерпели некоторую эволюцию. Вместе с тем рецензируемая книга меньше по объему, носит иное, более узкое, название, поэтому значительная часть материалов, изложенных ранее в учебнике, здесь отсутствует, и прежде всего данные по аутоэкологии, которые автор, очевидно, счел уместными в книге под заглавием «Геоботаника», но не в руководстве по фитоценологии в узком смысле. В целом, пожалуй, книга выиграла. Материал стал более компактным, основные положения без многочисленных примеров и иллюстраций лучше доходят до читателя.

Главным достоинством книги является, на мой взгляд, проникающее все изложение представление о фитоценозе как части единого комплекса биосферы в целом. Введение посвящено целиком анализу роли и места растительности в географической оболочке земного шара, и далее всюду особенности растительного покрова и его динамики разбираются в неразрывной связи с условиями среды и животным миром. Пожалуй, среди вышедших за последние 15—20 лет руководств по геоботанике нет ни одного, где эта мысль о единстве процессов, протекающих в биосфере, была бы выражена так ярко и так пронизывала бы красной нитью все изложение материала.

В книге есть ряд спорных моментов, но во всяком случае она читается с огромным интересом, заставляет вдумываться в концепции, развиваемые автором, и заметно обогащает представления читателя. Думаю, что новую книгу Быкова бесспорно можно отнести к разряду тех, которые будят мысль и этим двигают вперед науку.

Вместе с тем именно это «лица́ необщее выраженье», свойственное рецензируемой книге, вызывает желание по некоторым вопросам поспорить с автором.

Б. А. Быков дает совершенно новое определение и трактовку фитоценоза, ранее, кажется, не встречавшееся не только у него, но и вообще в распространенных общих руководствах и основных работах по теории фитоценологии. Одновременно он повторяет и некоторые прежние положения в этом аспекте, выдвигавшиеся им ранее. Поскольку ограничение и определение основного объекта является краеугольным камнем всего дальнейшего анализа его свойств и динамики, хочется остановиться на понимании фитоценоза Быковым в четырех разных планах.

Во-первых, фитоценоз определяется теперь как биоценоз, в котором преобладающая часть биомассы представлена живым веществом автотрофных растений (стр. 9). До сих пор обычно под фитоценозом понималась только совокупность растительных организмов. Никто не включал в это понятие животного населения и не считал последнее за часть фитоценоза, и эта трактовка настолько непривычна, что сам автор в своих формулировках не раз как бы забывает о ней. Так, на стр. 17 он указывает, что термины «фитоценоз» и «растительное сообщество» являются синонимами (следовало бы, исходя из его собственной концепции, называть фитоценоз не растительным сообществом, а сообществом живых организмов с основной ролью среди них растений). На стр. 45 он пишет: «число особей в ценопопуляции, т.е. особей данного вида растений» (следовало: «растений или животных», так как ценопопуляция в понимании Быкова — структурная часть фитоценоза в целом). Непонятно также, почему, по мнению автора, зооценология носит подчиненный фитоценологии характер (стр. 21). Возможно, при таком понимании фитоценоза

изучение его зоологической части подчинено изучению растительной, но откуда общее положение относительно зооценологии вообще, которая отнюдь не ограничена изучением только тех биоценозов, в которых главную роль играют растения? А огромное поле изучения литоральных и океанических биоценозов, где как раз фитоценологу практически нечего делать?

Вообще, положение о фитоценозе в таком смысле, конечно, очень спорно. Но оставим споры пока в стороне и рассмотрим вопрос в другом плане. Если Быков дает новое понимание фитоценоза и новый объем явления, то ему нужно найти место в общей системе. До сих пор, хотя, может быть, с известной долей схематизации, считалось, что биогеоценоз состоит из экотопа и биоценоза, в котором в свою очередь различаются зооценоз и фитоценоз. Теперь, по Быкову, среди биоценозов существуют такие, в которых главную роль играет автотрофная растительность, и вот они-то и есть фитоценозы. Это уже деление биоценозов на фитоценозы и что-то другое (зооценозы плюс ценозы гетеротрофных растений?). Фитоценоз и зооценоз перестают быть элементами единой системы и становятся категориями систем. Тогда надо было пересмотреть всю систему как по существу, так и в плане терминологии.

Вызывает большое сомнение рациональность такого перенесения привычных уже терминов на другие по существу явления. Обычно это ведет только к недоразумениям. Если включить в понятие фитоценоза и косную среду, и животное его население, то поневоле понадобится другой термин для обозначения собственно растительной части такого единства, и в результате окажется только, что для обычного фитоценоза изобретен другой термин, а словом «фитоценоз» называется уже иное явление. Разумеется, такое явление, как биоценоз с основной ролью автотрофных растений, существует, но если обозначать его особым термином, это должен быть не термин «фитоценоз».

Во-вторых, вызывает сомнения и то, что Быков, как и ранее, определяет фитоценоз как форму сосуществования организмов, отвергая такие определения других авторов, как совокупность растений, сочетание, группировка и все прочие. С моей точки зрения, это лишает объект конкретности. Да и сам автор, очевидно, все-таки мыслит иначе, ибо, определяя фитоценоз как форму, нельзя писать: «этот фитоценоз располагается...», «фитоценозы граничат...» и т. п. Располагаться и граничить друг с другом могут только предметные объекты, значит если фитоценоз и форма, то все же форма какой-то совокупности, сочетания и т. д.

В-третьих, не совсем ясным остается и соотношение понятий фитоценоза и экотопа при данной трактовке. Фитоценоз определен как форма сосуществования организмов в условиях создаваемой ими среды (стр. 11), между тем как на стр. 12 сказано: «фитоценоз не может считаться только совокупностью организмов, в него входит и фитосреда». Тогда надо было писать: форма совместного сосуществования организмов и создаваемой ими среды.

В четвертых, неясно и соотношение фитоценоза с другими формами сосуществования самих организмов. С одной стороны, сообщество трактуется как одна из форм симбиоза (стр. 11), с другой стороны, говорится, что признаки, дифференцирующие сообщество среди других форм симбиоза, — качественный и количественный состав, взаимоотношения организмов, положение в пространстве, строение и внешность. Разве другие формы симбиоза не имеют положения в пространстве, строения или внешности? Казалось бы, фитоценоз характеризуется не наличием вообще строения или внешности, а о п р е д е л е н н о г о строения, о п р е д е л е н н о й внешности. Так и писали все предыдущие авторы, имея при этом в виду вовсе не отличие фитоценоза от других форм сосуществования организмов, а отличие одного фитоценоза от другого. Неясно также деление на фитоценозы и проценозы (неустановившиеся группировки). Фитоценоз — это биоценоз с главенствующей ролью высших растений; но, очевидно, это относится и к проценозу. Тогда уже логично делить фитоценозы (т. е., по автору, все биоценозы с преобладанием биомассы автотрофных растений) на фитоценозы собственно и фитоценозы-проценозы. Или проценоз, с точки зрения Б. А. Быкова, не является биоценозом? Но в таком случае биоценозы должны делиться на биоценозы собственно и проценозы, причем фитоценозом должен называться определенного типа биоценоз (с главенством растительной массы), а соответственный проценоз, очевидно, как-то иначе (профитоценоз?). Или в природе имеются биоценозы и пробиоценозы, в которых соответственно выделяются фитоценозы и профитоценозы? Все это остается неясным.

Ко всему сказанному выше относительно трактовки основного понятия введения в фитоценологию — фитоценоза — надо добавить, что трудно согласиться с определением фитоценологии как науки о континентальных сообществах (стр. 21). Сейчас уже существует термин «морская фитоценология». Правда, она пока занимается преимущественно континентальным шельфом, но ведь и сообщества водорослей Саргассова моря могут явиться объектом изучения фитоценологии.

Другой раздел, вызывающий желание возразить автору, это вопросы классификации. В заголовке этого раздела стоит: «Ординация и классификация как методы исследования», следовательно, эти два понятия если и не противопоставляются, то во всяком случае различаются. Однако дальше автор относит к ординации всякое расположение объектов по градиентам, в том числе и кривые Раменского для видов, и «решетку» Погребняка, и т. п. При этом первое названо первым этапом ординации, а размещение в «решетку» — вторым. На самом деле здесь нет никакой связи. Любые выделенные ассоциации можно разместить и в «решетке» Погребняка, и в «кресте» Сукачева, вовсе не прибегая к методам их выделения по Раменскому, а пользуясь, например, прямыми данными по характеристике условий среды. Далее в разделе об ординации разбираются факториальный анализ, ординация описаний по Чекановскому и метод дендритов. На самом деле все это не особые «ординации» в отличие от классификаций, а методы вычленения наиболее естественных совокупностей; далее последние могут быть как классифицированы по любой избранной системе иерархии, так и (одновременно с этим) расположены по любой ординационной схеме. Далее автор уже проводит знак равенства между классификацией и субординацией и пишет уже об ординации и субординации, как о совершенно различных принципах. В действительности это только разные приемы упорядочения материала. По «кресту» Сукачева, например, можно расположить как типы леса внутри одной формации, так и формации (так называемая обобщенная схема типов леса), что вовсе не исключает субординационного подчинения ассоциаций формациям. В целом такое резкое противопоставление классификации и ординации неправомерно. Кстати, сам автор на стр. 194 пишет, что его собственная классификация позволяет использовать в е е р а м к а х (подчеркнуто мною, — *А. Н.*) ординацию сообществ по факторам среды. И вообще ординация есть не что иное, как наглядное представление о связях единиц, выделенных по классификации, с определенными факторами; это не два различных метода.

Есть спорные моменты и в отношении других фитоценологических понятий и классификаций, разбираемых автором. На стр. 74 автор пишет, что ко всем описанным им структурным отдельностям можно применить термин «парцелла». Но так как среди описанных отдельностей имеется и ярус, и полог, и даже диффузная популяция, то с обычным пониманием парцеллы это не вяжется. В разделе о классификации фитоценотипов остается неясным, о чем идет речь, — о фактическом доминировании в конкретном ценозе, или о потенциальной способности видов занимать то или иное положение. С одной стороны, приводятся списки видов, следовательно, каждый вид может относиться только к одной категории. С другой стороны, очевидно, что любой вид не может быть всегда доминантом или всегда только субдоминантом, так что, видимо, классифицируются все же не виды, а ценопопуляции в конкретных ценозах. То же относится к понятию консорции. Она определяется как объединение организмов разных видов; вместе с тем консорции делятся на индивидуальные и популяционные. Вторые, очевидно, являются уже объединениями объединений, либо объединениями не организмов, а популяций. На стр. 187 остается неясным понятие уровня развития. С одной стороны, автор выделяет уровни водный, плаккатный, плакорный и надплакорный, т. е. по-видимому, категории высотные, не имеющие отношения к развитию. С другой стороны, они далее оказываются уровнями климаксовым, проклимаксовым и др., различающимися по степени устойчивости и соотношению коренных и производных ассоциаций. Связь с гипсометрическими показателями остается неясной. Очень краток раздел о синузиях, где ни слова не сказано о весьма различных толкованиях этого понятия. В определении понятия «комплекс ассоциаций» (стр. 182) не указан такой существенный признак, в обычном понимании отличающий комплексность от пестроты, как постоянное повторение сравнительно ограниченного числа ассоциаций.

Трудно согласиться с нередко встречающимся переносом уже более или менее установившихся терминов на другие понятия. Выше уже говорилось о переносе на совершенно иное явление термина фитоценоз. На странице 51 сказано, что мозаичные ценопопуляции распределены группами, а пятнистые — пятнами. До сих пор считалось, что мозаичное распределение и есть распределение группами. Ярусность понимается тоже не совсем так, как это обычно принято. Так, по Б. А. Быкову, древесный «слой» имеет надземный и подземный ярусы, кустарниковый — также, и т. д. Почему бы тогда не оставить «ярус» в старом значении (древесный, кустарниковый и т. д.) и не говорить о «слоях» кроновом, корневом и т. п.? Притом далее (стр. 70) автор дает итоговую систему ярусов: деревьев 1-й величины, деревьев 2-й величины и т. д., затем ярус приповерхностно-корневой, корней средней глубины и т. п. Для точности, вероятно, следовало бы: ярус крон деревьев 1-й величины, ярус нижних частей крон деревьев 1-й величины и крон деревьев 2-й величины, ярус стволов и нижних частей крон, и т. п. Однако на лугу листья злаков и их стебли с колосьями трактуются как два подполога, а «этаж» стволов в лесу дальше называется пологом, на странице же 105 вводится понятие филлосферы — сферы крон. В каком же соподчинении находятся понятия сферы, яруса, полога и подполога и слоя? Ведь, например, подполог стволов деревьев пространственно должен совпадать с ярусом надземных частей кустарников и т. п. Все это представляется запутанным, а определений этих понятий автор не дает, ограничиваясь примерами.

Есть термины, явно неудачные. Так, нельзя среди коренных ассоциаций различать (помимо производных, которые сюда не входят) некоренные, подкоренные и опять же коренные. Некоренные ассоциации не могут быть разделом коренных, термин коренные теряет свою определенность, что же касается подкоренных, то этот термин к тому же неудачен по той причине, что вызывает ассоциацию с какими-то сообществами вокруг стволов, в области распространения корней деревьев. Неудачен термин «вековая динамика» в применении к разногодичным сменам, которые обычно измеряются отнюдь не веками (стр. 127). Вряд ли стоит

также называть эдасферой сферу измененных условий вокруг растения (стр. 106), так как это путается с эдафическим. Наконец, совершенно неприемлем термин «ация»; так автор предлагает называть типы несложившихся сообществ в отличие от ассоциаций. Тогда лучше уж заимствовать термин Клементса «ассоция», так как «ация» есть не что иное как суффикс без корня, общий целому ряду слов, в том числе «формация», «аггрегация», «агломерация» и другим понятиям из области фитоценологии. Вообще производить термин от одного суффикса нельзя, и предложить термин «ация» все равно, что предложить называть нечетко выраженную группировку — «овка», или несложившееся сообщество — «ество».

Вообще терминология у Б. А. Быкова чрезвычайно громоздка. На читателя буквально обрушивается целая масса непривычных терминов, почти сплошь притом заимствованных из иностранных языков и поэтому не несущих той смысловой нагрузки, которая помогла бы их запоминанию. Достаточно перечислить некоторые из них: геобий, герпетобий, фитобий, клинсектный, трансектный, бисектный, плансектный, некроподиум, мортмасса, эвдоминанты, эзодоминанты, доминуленты, пердоминанты, предоминанты, эдасфера, фратриация, аллелоспелия, аллелагония, дензекторы, патулекторы, коннекторы, терректоры, микробекторы, лепротопы, микротопы, нанотопы, мезотопы, макротопы, мегатопы, гидроклимаксовый, гипоклимаксовый, проклимаксовый, эпиклимаксовый и т. д. Этот перечень далеко не полон. Думается, что все же такие термины не привьются, и что для популяризации обозначаемых ими явлений следует придумать какие-то замены, несущие ясную смысловую нагрузку на русском языке.

Перегрузка иностранными терминами сказывается не только в области специальной терминологии, но и вообще в тексте, и это придает языку книги тяжелый характер. Например, автор выражается так: «признаки, дифференцирующие сообщество среди других форм симбиоза» (стр. 9). А почему бы не сказать: «отличающие сообщество от других форм симбиоза»?

К этому следует добавить, что многие термины появляются на страницах книги и даже некоторое время продолжают повторно употребляться ранее, чем дается их объяснение. Так, термин «проценоз» появляется на стр. 13, а расшифровывается на стр. 17, «фратриация» — соответственно на стр. 187 и стр. 210; термин «социация», появляющийся на стр. 17 и вновь употребляющийся на стр. 185, 186, разъясняется только на стр. 193. Также не разъяснены при первом употреблении термины «сингенетические и экзогенетические смены» (стр. 40), «коренные и некоренные фитоценозы» (там же), «конституционные, эдафические и выполняющие слои» (стр. 67); ниже появляется еще термин «основные слои», причем из текста можно заключить, что это синоним конституционных, но это нигде не сказано. Остаются неразъясненными термины «викарирующий» и «корреспондирующий» (стр. 72).

В заключение хочется указать на некоторые мелкие неточности и неясности, которые не носят сколько-нибудь существенного характера, но которых желательно было бы избежать при дальнейшей разработке изложенных в книге положений и материалов. Вряд ли можно так категорически считать, что неустойчивость проценозов — следствие их неполного соответствия условиям среды, в частности почве; сплошь и рядом первые стадии формирования растительности вполне соответствуют почве, и составляющие их виды исчезают просто в результате появления более сильных конкурентов (стр. 18). На стр. 180 приводится показатель резкости границ фитоценозов, вычисляющийся как отношение суммы ширины первого и второго фитоценоза к ширине пограничной полосы. Такая величина неправомерна, ибо степень резкости границы не меняется в зависимости от размеров фитоценоза в целом (если мы вырубим половину леса, и ширина, таким образом, станет вдвое меньше, характер границы от этого ничуть не измениться). При характеристике экотопического и экотопофитоценотического отбора (стр. 140) редакционно следует дать слово «например», так как иначе получается, что все случаи отбора ограничиваются лесами и пустынями. Метод линейного учета лучше было не отделять от метода трансектов, а изложить в том же месте и как его деталь, ибо линейный учет именно по трансекту и производится, а метод промеров, под которым разумеется измерение расстояний между особями, — вообще неточное название, так как промеры лежат в основе многих методов учета, а не только этого. Неверно указание, что сумма частных покрытий равна общему (стр. 58), так как существует перекрытие. Трудно согласиться с отнесением березняков к длительно существующим ценозам, а черноольшанников — к не очень длительно существующим (стр. 40). Несколько странно выглядит введение в раздел об условиях среды, создаваемых растительностью, подраздела, озаглавленного «Акустика фитоценозов». Здесь говорится о шуме леса. Во-первых, название «акустика» мало удачно, так как это не акустика, а шумовые условия внутри фитоценозов, а во-вторых, вряд ли это вообще существенно, поскольку шум леса не влияет на произрастание растений под его пологом.[1] На стр. 28 автор, заявляя, что он предлагает классификацию

[1] Рецензент прав только в первом отрицании — это, конечно, не акустика; второе же положение неправомерно, поскольку Б. А. Быков в понятие «фитоценоз» включает и животных, сообитающих с растениями, а всякий шум несомненно может влиять на их жизнедеятельность.

Редакция.

экоморф по отношению к водному фактору, тем не менее в числе рядов приводит такие, как ацидофильный и базифильный, — это уже не водный фактор. На стр. 47 неудачно сказано, что численность популяции зависит от средней величины или средней биомассы особей. Имеется в виду, что число особей равно частному от деления среднего веса всей биомассы популяции на средний вес особи, а можно понять так, что подразумевается причинная зависимость (у крупных видов многочисленнее популяции, и т. п.). Кроме того, вряд ли стоит вообще приводить такие простые, само собой разумеющиеся формулы. Автор грешит этим и в некоторых других местах. Так, на стр. 62 приведена формула для вычисления прироста биомассы, имеющая вид $\Delta Bc = Bt_{II} - Bt_{I}$, где Bc — искомая величина прироста, Bt_{II} — биомасса во время второго срока измерения (t_{I}), а Bt_{I} — то же во время первого срока (t_{I}). Проще говоря, это означает, что если вы измерили биомассу один раз и получили 12 кг на 1 м², а после этого при втором измерении — 15 кг, то для того чтобы узнать, что биомасса за это время увеличилась на 3 кг, нужно вычесть 12 из 15. Вряд ли кому-нибудь нужны подобные разъяснения на языке формул.

Есть в книге отдельные случаи не совсем точного изложения взглядов других авторов. Так, на стр. 193 сказано, что в нашей стране принято выделять среди ассоциаций социации; как раз лишь очень немногие из советских ботаников в настоящее время пользуются этой категорией, это почти не принято.

Все сказанное подтверждает первоначальный вывод, что перед нами книга безусловно интересная, своеобразная, по своему очень цельная, но в ряде моментов в то же время спорная. Это особенно относится к трактовке некоторых основных понятий фитоценологии и прежде всего к ее первичному объекту — фитоценозу. Стремление Б. А. Быкова рассмотреть все стороны жизнедеятельности и развития фитоценозов в органическом единстве с животным миром и косной средой следует всячески приветствовать. Как уже говорилось выше, именно это единство изложения и придает книге большую ценность. С другой стороны, представляется, что это же стремление привело и к некоторой оборотной стороне медали — смешению категорий фитоценологии, биоценологии и биогеоценологии и известной потере чисто фитоценотической специфики явлений.

Впрочем, обо всем этом можно спорить и дальше, и было бы весьма желательно, чтобы и другие геоботаники высказали свое мнение о работе Б. А. Быкова и о встающих в связи с ее чтением вопросах.

А. А. Ниценко

Ленинградский государственный университет.

(Получено 20 XI 1970).

УДК 019.241 : 581.524.44

Б. А. Быков. Введение в фитоценологию. Изд. «Наука» Казахской ССР, Алма-Ата, 1970, 234 стр. с илл.

N. I. RUBTZOV AND V. N. GOLUBEV. *B. A. BYKOV.* INTRODUCTION INTO PHYTOCOENOLOGY. 1970

При первом знакомстве с рецензируемой книгой напрашивается мысль о непосредственном ее «родстве» со вторым изданием «Геоботаники» этого же автора (Быков, 1957). Об этом, казалось бы, свидетельствует общая структура нового руководства, состав основных разделов (глав): 1) «Фитоценоз и фитоценология», 2) «Состав и строение фитоценозов (синморфология)», 3) «Фитоценотическая среда (синэкология)», 4) «Биологические процессы в фитоценозах (синбиология)», 5) «Ценорегуляция и ценогения», 6) «Ценогеография, ординация и классификация фитоценозов». Однако более близкое изучение книги показывает, что 13-летний промежуток времени, разделяющий ее с аналогичным, указанным выше руководством, оказал большое влияние на понимание и трактовку автором многих проблем геоботаники. Мы намеренно подчеркиваем слова «понимание и трактовка автором», ибо новую книгу нельзя признать объективной сводкой, рисующей картину современного состояния и развития фитоценологии у нас и за рубежом.

Быкову, как и многим другим исследователям, свойственно свое, сугубо личное понимание обсуждаемых вопросов, не каждый автор может подняться до абсолютно объективного, беспристрастного рассмотрения различных точек зрения, часто не совпадающих с его собственной. Понятно, в такого рода манере изложения есть свои положительные и отрицательные стороны. При этом лучше отражается самобытность и цельность авторской концепции. Это справедливо по крайней мере в отношении рассматриваемой книги Б. А. Быкова. Переработка и переосмысливание автором проблем геоботаники достаточно значительны, чтобы «Введение в фитоценологию» можно было с полным основанием назвать новой и оригинальной работой. В нее включены результаты многих позднейших его исследований. Рецензируемая работа (в сравнении с «Геоботаникой») более компактна, лако-

ничиа, с более строгой формулировкой ведущих определений и положений, с более развитым аппаратом суждений и доказательств.

Можно с удовлетворением отметить изменение отношения автора к теории континуума растительности, еще недавно (Быков, 1966) подвергавшейся мало обоснованному остракизму. И хотя в понимании континуума еще нет той степени ясности, которая достигнута, например, в работах Х. Х. Трасса (1966), В. В. Мазинга (1969), В. И. Василевича (1969), все же последнее слово сказано, а последующее изложение материала более или менее последовательно согласуется с этой отправной позицией.

Одно из основных понятий геоботаники — фитоценоз — трактуется разносторонне, в духе идей ведущих прогрессивных фитоценологов нашей страны и прежде всего — школы В. Н. Сукачева. В определяющих признаках фитоценоза получило отражение наличие тесных взаимоотношений между компонентами и между ними и фитосредой, способность к саморегуляции и восстановлению структуры и функций, процесс продуктивности на проходящем через систему потоке энергии и как обобщающий признак — наиболее продуктивное использование солнечной энергии и превращений биохимической энергии. Это так называемый признак оптимальности биологических систем, успешно разрабатывающийся в настоящее время (Розен, 1969, и др.).

Глава «Состав и строение фитоценозов» открывается анализом экобиоморф, приближенным к современному их пониманию, т. е. как совокупностей видов (и даже внутривидовых форм) со сходными формами роста, ритмами развития, экологическими и средообразующими признаками. Все-таки более глубокая трактовка жизненной формы как единства эколого-морфологических и эколого-физиологических признаков растений (Лавренко и Свешникова, 1968, и др.) не введена в обсуждение. Быков дает сложную классификацию экобиоморф, учитывающую основную систематическую принадлежность растений, их морфологические и анатомические особенности и экологические свойства.

Важно, что в качестве основного структурного элемента фитоценозов принимается ценопопуляция. Этим сразу сближаются «фитоценотическая» и «индивидуалистическая» концепции и обеспечивается строго количественное изучение фитоценозов. Вслед за фитоценотической оценкой разных ценопопуляций логично следует обзор признаков количественного участия и размещения особей и популяций в ценозе, их сопряженность. Ссылки на методические приемы сбора информации в меру кратки и в то же время дают основные представления. Однако части главы, посвященные вертикальной структуре, не совсем органично «вписываются» в общий текст. Так, схема надземной и подземной ярусности травянистых растений дана традиционно (формально), не обоснована статистическими данными, не имеет надлежащей количественной меры.

Содержательно написана глава о фитоценотической среде, где использованы новейшие исследования почвоведов, физиологов, климатологов и др. Но ввиду ограниченности объема книги все эти сведения даны очень фрагментарно.

В главе «Биологические процессы в фитоценозах» объединены такие разделы, как 1) развитие растений и ритмика фитоценозов, 2) взаимодействие организмов и консорции, 3) биоценотический отбор, 4) физиологические и энергетические процессы в биоценозах и др. Вряд ли такая композиция удачна, ибо только первый раздел вполне удовлетворяет содержанию названия главы. Остальные разделы более характеризуют функциональную структуру фитоценоза, заслуживающую выделения в особую главу. В силу общей краткости главы изложение всех ее разделов настолько конспективно, что они теряют и в своем качестве, сказывается даже в первом разделе главы очевидная неполнота привлеченных материалов. Богатая отечественная литература по биоморфологии, сезонному развитию, географическому разнообразию ритмов и пр. почти совсем не использована. Слабо учтены современные тенденции в исследованиях продуктивности и энергетики фитоценозов. Мимолетная ссылка на проведение Международной биологической программы (стр. 147) явно недостаточна.

Глава «Ценорегуляция и ценогения» посвящена преимущественно качественной характеристике процессов. Рассмотрены трофические связи, опосредованные экологические и аллелопатические взаимодействия, осуществляющие авторегуляцию ценоза и его энергетического баланса. Данный раздел особенно интересен с точки зрения идей кибернетики и теории информации, возможностей математического моделирования. Выполненные в этом направлении исследования и публикации привлечены в монографии недостаточно, вследствие чего читатель не получает истинного представления о широком внедрении и использовании в ботанических исследованиях математических методов и счетнорешающих устройств.

В отдельном разделе уделено внимание важному вопросу о роли и значении фитоценотических факторов в эволюции видов. Раздел «Ценогения» посвящен разбору кратковременных (синценогенез) и длительных эволюционных (фитоценогенез) процессов развития растительности, довольно хорошо освещенных в отечественной литературе. Небольшая табличка признаков прогрессивного и регрессивного развития наглядно иллюстрирует содержание фитоценогенетических преобразований.

В последней, шестой, главе, посвященной ценогеографии, ординации и классификации, даются очень краткие сведения о размерах, границах и ареалах фитоценозов, их комплексах и сочетаниях, понятие об экологическом ряде, о зонах

и уровнях растительности. Более полно даны схемы классификаций фитоценозов по различным признакам: морфологическому, экологическому и биоэкологическому. В общем эта глава, как и предыдущие, носит конспективный характер. В ней, как и в других разделах книги, не всегда достаточно ясно отграничены понятия и термины, вводимые самим автором, от понятий и терминов, принадлежащих другим исследователям.[1] По приводимым схемам классификаций следует сделать одно общее замечание: они поданы без соответствующих пояснений. В предложенной биоэкологической классификации фитоценозов вызывает, например, некоторое недоумение тип 12 — «Sabanoherbosa — э ф е м е р о и д н а я травянистая растительность» (здесь и далее разрядка наша, — *Н. Р.* и *В. Г.*), в числе доминантов которой указаны такие совсем не эфемероидные злаки, как *Lasiagrostis splendens*, *Erianthus purpurascens*. Подразделение степного типа (Stepposa) не выдержано в строго биоэкологическом принципе. Так, наряду с кустарниковыми, луговыми, типичными, псаммофитными и галофитными степями далее следуют л у к о в ы е (Allistepposa) и р а з н о т р а в н ы е (Multistepposa) степи, выделяемые уже отнюдь не по биоэкологическому признаку. Отметим кстати, что в числе доминантов разнотравных степей значится и *Thymus marschallianus*, которому, казалось бы, надо быть в типе томилляров (Thymifriganosa). В предложенной типологии степных фитоценозов нет п е т р о ф и т н ы х степей, понятия, широко применяемого в работах многих геоботаников. Такого рода недоумений, вызываемых предложенными схемами, можно было бы высказать немало, однако ограниченные рамки нашей рецензии не позволяют это сделать в полной мере.

В заключение несколько слов о номенклатуре приводимых в тексте названий растений и о библиографическом списке. В целом ряде случаев в книге даны устаревшие латинские названия растений (см. *Andropogon ischaemum*, *Avenastrum desertorum*, *A. asiaticum* и др.), что, конечно, нежелательно в современных геоботанических сводках. При просмотре библиографического списка в нем обнаруживаются странные пробелы. Так, например, здесь приведена только лишь одна работа П. Н. Овчинникова (выступление на дискуссии «Что такое фитоценоз?»). Другие очень интересные работы этого автора, касающиеся классификации, флорогенеза и флороценогенеза (Овчинников, 1947, 1948, 1957, и др.), посвященные вопросам, прямо относящимся к теме рецензируемой книги, полностью отсутствуют и не цитируются в тексте. Нет в этом списке многих других важных публикаций по теме книги. Вместе с тем приводятся публикации, имеющие весьма отдаленное отношение к теме, например, краткая заметка Б. А. Быкова «О происхождении свободноплавающих высших растений» (1948 г.). Есть в этом списке и досадные искажения названий работ (см. Арнольди и Лавренко «Краткая программная записка по изучению консервативных (!) связей»; Сочава «Макет новой (?) растительности мира»).

Оценивая книгу в целом, следует отметить актуальность работы, выполненной ее автором. Это, в общем, удачная попытка изложения современных проблем фитоценологии, определяющих пути ее дальнейшего развития. Книга безусловно будет полезной для первого ознакомления с этой наукой. Она может быть использована также и специалистами наук, смежных с фитоценологией. Можно рекомендовать ее и в качестве учебного пособия студентам биологического профиля.

Полагаем, что указанные здесь недостатки будут устранены при втором издании книги, которое наверняка понадобится в скором времени, если учесть крайне малый ее тираж (1500 экз.).

ЛИТЕРАТУРА

Б ы к о в Б. А. (1957). Геоботаника, 2-е изд. — Б ы к о в Б. А. (1966). Проблема эдификаторов растительного покрова. Бот. журн., 51, 9. — В а с и л е в и ч В. И. (1969). Статистические методы в геоботанике. — Л а в р е н к о Е. М., В. М. С в е ш н и к о в а. (1968). Об основных направлениях изучения экобиоморф в растительном покрове. В кн.: Основные проблемы современной геоботаники. — М а з и н г В. В. (1969). Теоретические и методические проблемы изучения структуры растительности. — О в ч и н н и к о в П. Н. (1947). О принципах классификации растительности. Сообщ. Таджикск. фил. АН СССР, 2. — О в ч и н н и к о в П. Н. (1948). О построении фитоценологической классификации древесной растительности Таджикистана. Сообщ. Таджикск. фил. АН СССР, 7. — О в ч и н н и к о в П. Н. (1957). О некоторых направлениях в классификации растительности Средней Азии. — Р о з е н Р. (1969). Принцип оптимальности в биологии. — Р у б ц о в Н. И. и В. Н. Г о л у б е в. (1967). Б. А. Быков. Геоботаническая терминология. Бот. журн., 52, 12. — Т р а с с Х. Х. (1966). О дискретности и непрерывности растительного покрова (краткий обзор проблемы). Тр. МОИП, отд. биолог., 27.

Н. И. Рубцов и *В. Н. Голубев*.

Никитский ботанический сад,
г. Ялта.

(Получено 21 IX 1970).

[1] Из других работ Б. А. Быкова таким недостатком особенно отличается его словарь «Геоботаническая терминология» (1967 г.). См. рецензию Н. И. Рубцова и В. Н. Голубева (1967).

УДК 019:941 : 581.9+581.524.44 (498)

Gh. Dihoru, N. Doniţă. Flora şi vegetatia Podisului Babadag Edit. Acad. Republ. Soc. România, Bucureşti, 1970 : 1—437 (**Г. Дихору, Н. Доница.** Флора и растительность плоскогорья Бабадаг)

B. M. MIRKIN. (A REVIEW)

В вышедшей недавно монографии «Классификация растительности» В. Д. Александрова с большой симпатией и тщательностью рассматривает методы классификации растительности, применяемые ботаниками школы Браун-Бланке. Она пишет, в частности: «Желательно более широкое ознакомление советских фитоценологов с методами и трудами школы Браун-Бланке» (1969 : 116). В связи с этим советским читателям будет полезна новая книга двух румынских геоботаников Дихору и Доницы, посвященная монографическому описанию растительности плоскогорья Бабадаг. Необычайная полнота охвата растительного покрова (от девственных лесов до рудеральных сообществ), тщательная флористическая проработка собранного материала, подробная характеристика выделенных единиц растительности в фитоценологических таблицах — все эти качества присущи школе Браун-Бланке, которую представляют румынские геоботаники. Однако примеры столь подробной характеристики растительности (район исследования не превышает 600 км², а объем рецензируемой работы составляет почти 500 страниц) нечасты даже у сторонников Браун-Бланке. В нашей стране подобные работы крайне редки, и часто растительность характеризуется «вообще» без приведения достаточного фактического материала, что резко снижает ценность выполненных исследований; читателю закрывается доступ к возможности сопоставить характеристики фитоценотических единиц, которые даются разными авторами.

В первой главе Дихору весьма кратко описывает природные условия района, сообщая читателю, что климат территории умеренно континентальный (общая сумма осадков за год 418 мм, в том числе в летние месяцы 294; среднегодовая температура 10.7°). Район имеет превышение над уровнем моря в пределах 50—400 м. Характеристики автора лаконичные; почвам уделено менее страницы, но по всем вопросам даны соответствующие ссылки на литературу, позволяющие читателю почерпнуть необходимые сведения в других книгах.

Флоре района посвящена вторая глава, объемом около 150 страниц. Она также написана Г. Дихору. Построение главы весьма оригинально. Вначале автор вводит читателя в целую систему индексов, отражающих принадлежность вида к фитоценотическим, экологическим, биологическим, биоморфологическим, фитогеографическим и хозяйственным группам, а затем телеграфным языком индексов характеризует около 1000 видов флоры района. Чтобы показать возможности метода характеристики видов, который использовал Дихору, приведем пример: *Dactylis glomerata* L.: P-pr-tu (pxm)-4; E-xm (sx)-hs (he)-i; B-p-ll; m-zos (anp)-h-if (iz)-rs (f,fb)-p (14); G-se/mt-ea; U-fb. В расшифрованном виде эта характеристика ежи сборной будет выглядеть следующим образом: вид встречается в невысоком обилии с постоянством ниже 50% во всех ассоциациях, чаще по сухим редколесьям; приурочен к травяному ярусу; по экологии — ксеромезофит, гелиосциофит-гелиофит; в почвенном отношении индифферентен; многолетник; дисзоохор-анемохор; гемикриптофит, травянистый, образующий рыхлый куст; коротко-корневищный, с мочковатой корневой системой; полиплоид; встречается на всех высотных уровнях района исследования, ареал — евраазиатского типа; растение высокого кормового достоинства.

Нетрудно оценить богатство информации при столь лаконичном, но исчерпывающем языке символов этого конспекта флоры.

Кроме характеристики отдельных видов растений, в этой главе приводятся различные флористические спектры, анализируется специфичность флоры района (по коэффициенту Редулеску и Штугрена). Описываются новые и редкие виды, которые ранее не были отмечены во флоре района исследования или всей страны. В необходимых случаях приводятся подробные сравнительные характеристики, позволяющие различать виды близкой морфологии (*Cannabis ruderalis* Janisch. и *Cannabis sativa* L.; *Plantago media* L. и *Plantago stepposa* Kupr.; *Carex vulpina* L. и *Carex otrubae* Podp. и др.).

В этой же главе описываются 13 экологических групп, выделенных автором и названных по наиболее характерному представителю, используемых в дальнейшем для классификации растительных сообществ.

Следующие 2 главы монографии посвящаются характеристике травянистой и лесной растительности Бабадага. Третья глава, написанная Дихору, открывается классификацией, составленной строго по принципам школы Браун-Бланке и увязанной с уже существующими системами. Все разнообразие травянистой растительности объединено в 8 классов. Учитывая недостаточное знакомство многих отечественных геоботаников с системой Браун-Бланке и еще бытующее представление об искусственности и неэкологичности построений этой школы, приведем список классов с краткими комментариями.

1. Phragmitetea Tx. et Prsg. 42 — растительность болот. Включает 4 ассоциации сообществ, обычно рассматриваемых в нашей стране как прибрежно-водные и влажнолуговые: доминанты — *Phragmites communis, Bolboschoenus maritimus, Eleocharis palustris.*

2. Molinio-Juncetea Br-Bl. 49 — влажные гликофильные луга. 2 ассоциации, выделенные внутри этого класса, характеризуются господством *Agrostis alba* и *Lolium perenne*, при участии более влаголюбивых элементов.

3. Puccinellio-Salicornietea Topa 39 — галофильные луга. 4 ассоциации этого класса характеризуются господством *Puccinellia gigantea. Agrostis stolonifera, Juncus gerardii.*

4. Festuco-Brometea Br-Bl. et Tx. 43 — степи (луговые и настоящие). Систематика этого класса разработана весьма полно и в его пределах выделено 15 ассоциаций, объединенных в 3 союза, отражающих разделение степей на типичные, солончаковатые и каменистые. Среди ассоциаций выделены первичные и вторичные.

5. Secalietea Br.-Bl. (31) 51 — растительность посевов (4 ассоциации).

6. Chenopodietea Br.-Bl. 51 — рудеральная растительность (15 ассоциаций).

7. Plantaginetea majoris Tx. et Prsg. — растительность вытаптывающихся участков (близ дорог и т. д.), 3 ассоциации с господством *Polygonum aviculare, Plantago major, Cynodon dactylon.*

8. Quercetea pubescenti-petraeae Jakucs 60 — кустарники и редколесья по каменистым склонам, вырубки (6 ассоциаций). Первичные ассоциации этого класса приведены в 4-й главе.

Для каждой из выделенных ассоциаций приведена синтетическая таблица, где
все виды охарактеризованы классами постоянства и интервалом значений обилия
по пятибалльной шкале. Порядок видов традиционен. Вначале рассматриваются
виды, свойственные ассоциации, затем союзу, потом порядку, классу. Наконец, при-
водятся группы видов. характерных для смежного класса, но встреченных в преде-
лах описываемой ассоциации, и случайные элементы. Если описаний для характе-
ристики ассоциации мало то приводятся примеры конкретных описаний. Для неко-
торых ассоциаций, кроме того, приведены результаты микрокартирования, рисунки
вертикальных профилей. анализ участия в сложении растительного покрова раз-
личных фитогеографических элементов и жизненных форм. Рассматривая класс
Secalietea авторы, кроме того, приводят таблицу, показывающую константность
различных элементов сорной флоры в посевах разных культур. Всего на полях
Бабадага удалось зарегистрировать около 300 видов, подавляющее большинство ко-
торых — апофиты и характеризуются низкой константностью. Приводятся резуль-
таты подсчетов числа побегов на пробных площадках, закладывавшихся сериями
в числе от 3 до 10 штук. Размер учетной площадки 0.25 м². Сделана также попытка
выявить специфичность флоры полей с использованием индекса Редулеску и Шту-
грена; флора Бабадага сравнивается с флорами шести других районов Румынии и
районом п-ова Керчи (отдельно оценивались флоры. выявленные на полях куку-
рузы и пшеницы). В дальнейшем, характеризуя ассоциации, авторы обращают осо-
бое внимание на культурные доминанты и стремятся выделить виды, которые при-
урочены к тому или иному культурному растению.

Четвертая глава, написанная Н. Доницу, оригинальна по содержанию и откры-
вается небольшим разделом, посвященным анализу флоры. В центре раздела —
таблица, содержащая характеристику 242 видов лесной флоры, где баллами (раз-
ные шкалы — от 3 до 8 баллов) обозначено их отношение к экологическим факто-
рам (свет, континентальность, тепло, влага. общее богатство почвы, реакция поч-
венного раствора), указана флористическая группа, биоморфа и фитоценотип. Боль-
шинство проанализированных Доницу видов рассматривалось также и Дихору
в первой главе книги, что привело к некоторым повторениям. Далее Доницу при-
водит таблицы-спектры распределения видов по экоморфам, флористическим груп-
пам и т. д.

Во втором разделе Доницу рассматривает распределение видов по ценотиче-
ским группам и выделяет типы ярусов (в этом случае автор фактически переходит
на метод синузий; Трасс, 1964).

Для древесного яруса выделено 6 ценотических групп, внутри которых диффе-
ренцируются подгруппы по высоте деревьев (этажи). Типов ярусов, т. е. реально
существующих в пространстве сочетаний, выделено 10, поскольку виды разных
ценотических групп могут встречаться вместе. Количество групп и типов для яруса
подлеска совпадают, но они также различаются по содержанию. Для травяного
яруса число социологических групп превышает 30, но число типов (фактически —
унионов в понимании эстонских геоботаников) лишь 8. По каждому униону указан
список образующих его групп, причем жирным шрифтом отмечены наиболее ха-
рактерные группы. Приводится таблица. показывающая возможности комбиниро-
вания выделенных ярусных (синузиальных) единиц.

Далее Доницу описывает свою систему из 12 новых ассоциаций, объединенных
в 2 класса — Quercetea pubescenti-petraeae Jakucs 60 и Carpino-Fagetea Jak. 60 prov.
Советский читатель на примере работы Доницу может познакомиться с пра-
вилами выделения новых единиц в школе Браун-Бланке. Автор приводит по каж-
дой единице синтетическую таблицу, содержащую результаты обобщения сводных
таблиц, включивших 40—100 описаний. Понятно, что при большом числе описаний
повышается ценность полученных оценок константности видов и интервалов изме-
нения их обилия. Затем автор подробно обсуждает различия и сходство выделен-
ных единиц с ранее описанными таксонами. При характеристике ассоциаций ука-

зывается высота древесного яруса и некоторые показатели почвенной среды. В заключение обзора ассоциаций Доницу сравнивает их друг с другом, устанавливая степень общности их флористического состава, строит различные экологические и флорогенетические спектры, характеризует распределение ассоциаций в пределах изученного района, иллюстрируя текст схематическими профилями и картограммой, в экспликации указаны площади распространения каждой ассоциации.

Рецензируемая работа должна рассматриваться как один из лучших образцов геоботанической характеристики небольшого района, которая выполнена в традициях школы Браун-Бланке. Мы уже отмечали достоинства этой традиции, полноту и тщательность проработки материала. Однако в работе Дихору и Доницу есть также и недостатки, характерные для работ представителей этой школы. Критика школы Браун-Бланке уже имеет обширную литературу, обобщенную в цитированной работе В. Д. Александровой. Главный недостаток браун-бланкистов — это астатистичность их представлений, наводящая на мысль, что геоботаники этой школы сознательно игнорируют любые операции цифр, если в их основе лежат объективные постулаты теории вероятностей. Понятно, что такт исследователей и их интуиция помогают им удачно «вырывать» из непрерывного ковра варьирующей растительности дискретные звенья — ассоциации, различные экологические группы видов и т. д. Но в конечном итоге все это открывает дорогу субъективизму, а между тем использование даже простейших приемов, подобных градиентному анализу (при обработке сведений о солончаковатой растительности) или анализу межвидовых сопряженностей, помогли бы выделять группы видов с большей достоверностью. Нельзя не поразиться наивности исследователя, когда он выводит среднее из трех наблюдений, различающихся едва ли не в 10 раз (в табл. 24-й число растений *Polygonum aviculare* на трех площадках составило 13, 43 и 113, но автор рассчитал среднее с точностью до 0.1, получив 56.3). Большинство приведенных в этой таблице средних недостоверно, так как нижний предел доверительного интервала меньше нуля. Вопросы приуроченности сорных видов к культурам или связи типов ярусов также могут быть успешно и объективно решены средствами статистики. Хотят того сторонники школы Браун-Бланке или нет, но дальнейший прогресс этого ценнейшего направления неизбежно пойдет путем математизации разработанных ими методов и перехода от типического отбора образцов к репрезентативному.

В заключение отметим, что авторы привели очень полный список литературы: отрадно, что в нем много работ советских коллег, которые румынские геоботаники умело использовали при обсуждении оригинальных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова В. Д. (1969). Классификация растительности. — Трасс Х. Х. (1964). Вопросы теоретического обоснования метода синузий. В кн.: Изучение растительности острова Сааремаа.

Б. М. Миркин.

Башкирский государственный университет, Уфа.

(Получено 19 VI 1970).

ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 58 (091) (093.2)

А. И. Васина и А. М. Черников

АРХИВНЫЕ ФОНДЫ БОТАНИКОВ

A. I. VASINA AND A. M. CHERNIKOV. THE ARCHIVAL FUNDS OF BOTANISTS

В старейшем научном архиве нашей страны, каким является Ленинградское отделение Архива АН СССР (основано в 1728 г. как общеакадемический архив), бережно сохраняются сотни личных архивных фондов представителей отечественной науки почти за два с половиной века, с момента основания в Петербурге Академии наук (1725).[1] Наше внимание, естественно, в первую очередь привлекают фонды ученых-ботаников, в материалах которых нашло отражение развитие науки, а также жизнь и деятельность самих ученых. Достаточно сказать, что в отделении Архива находятся личные фонды таких ученых, как Н. И. Вавилов, В. Л. Комаров, С. И. Коржинский, Н. И. Кузнецов, В. И. Липский, И. В. Палибин, Б. А. Федченко, Б. К. Шишкин, имена которых прочно вошли в мировую науку.

В тщательно разобранных и описанных материалах фондов нередко встречаются рукописи ненапечатанных или переработанных после опубликования трудов, что зачастую представляет для науки не только исторический, но и непосредственный практический интерес.

В фондах некоторых ученых сохраняется большое количество подготовительных материалов, планов, набросков, конспектов, черновиков, заметок, библиографических карточек, рисунков, таблиц и т. п., относящихся к неосуществленным или незавершенным по тем или иным причинам трудам. Изучение таких материалов порой вскрывает ценные замыслы, гипотезы, соображения того или другого ученого.

Живое дыхание своего времени, интересы определенной общественной среды, история того или иного научного открытия, планы будущих исследований, непосредственные впечатления от путешествий и встреч с интересными людьми и многое, многое другое сохраняет обширнейшая переписка ученых между собою. Она же, как незаменимый первоисточник, вскрывает характер научных связей ученых не только внутри страны, но и с их коллегами из зарубежных стран.

Переписка ученых (в отдельных фондах достигающая двух-трех тысяч писем, при числе корреспондентов в 200—300 и больше человек) представляет, поистине, неисчерпаемый источник сведений по важнейшим вопросам истории ботаники. У некоторых ученых их корреспонденция особенно тщательно собиралась и охватывает иногда период в 30—50 лет, как например в фондах Н. А. Буша, Н. Н. Воронихина, А. П. Ильинского, В. Л. Комарова, Н. И. Кузнецова, Д. И. Литвинова, К. И. Максимовича, Б. А. Федченко и др.

Небезынтересны здесь и воспоминания отдельных ученых о выдающихся деятелях науки, с которыми им пришлось общаться, воспоминания, проливающие порой яркий свет на ту или иную сторону жизни, деятельности и облика таких представителей науки. Особенно ценны подобные воспоминания, когда речь в них идет о замечательных людях науки, как например К. А. Тимирязеве, И. В. Мичурине, Н. И. Вавилове, В. Л. Комарове и других, имена которых привлекают к себе неослабное внимание и интерес, что подтверждается материалами многих личных фондов.

Большинство сконцентрированных в отделении Архива фондов ботаников принадлежит ученым, чья деятельность была органически связана на многие годы, иногда в течение нескольких десятилетий, с Петербургским ботаническим садом,

[1] Детальная характеристика их дана в изданиях: «Архив Академии наук СССР. Обозрение архивных материалов». Издательство АН СССР. Т. I, 1933; т. II, 1946; т. III, 1950; т. IV, 1959; т. V, 1963.

позднее — Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова АН СССР. Поэтому естественно, что в материалах таких ученых находится большое количество документов, различных сведений, данных, запечатлевших многие страницы истории ведущего ботанического учреждения нашей страны. Особенно много подобных материалов в фондах П. А. Баранова, В. Л. Комарова, В. И. Липского, В. Н. Любименко, Б. А. и О. А. Федченко, Б. К. Шишкина.

Всего к настоящему времени в Ленинградском отделении Архива АН находится свыше 40 разобранных и описанных фондов ботаников, некоторые из них насчитывают в своем составе до двух тысяч единиц хранения. Эти материалы, в зависимости от степени их сохранности, а также характера деятельности ученого, большей частью, состоят из нескольких групп: научные труды и материалы к ним, материалы по научно-организационной, педагогической и общественной деятельности, биографические материалы, корреспонденция, а также научные труды и материалы других лиц, по тем или иным причинам оказавшиеся в фонде ученого.

В статье приводятся краткие сведения об архивных фондах лишь тех ученых, которые к настоящему времени умерли. В Ленинградском отделении Архива АН СССР хранятся также обширные и весьма ценные по своему содержанию фонды некоторых ныне здравствующих ботаников, как например Е. М. Лавренко, С. Ю. Липшица, А. И. Толмачева, сведения о которых здесь не даются.

Нахождение частей фондов в других архивах в каждом таком случае указывается для соответствующих фондообразователей.

Все приводимые сведения об архивных материалах ученых-ботаников даются по фамилиям фондообразователей в порядке алфавита.

Баранов Павел Александрович (1892—1962). Рукописи научных трудов и материалы к ним по эмбриологии, морфологии, анатомии, генетике, акклиматизации растений, о роли полиплоидии в эволюции и селекции растений, статьи по вопросам озеленения городов, по истории ботаники. Записные книжки, фотографии, материалы по международным научным связям, участию в VII, VIII и IX Международных ботанических конгрессах, по экспедициям и поездкам в Африку, Китай и страны Западной Европы. Биографические материалы, в частности по деятельности в качестве начальника Памирской экспедиции Среднеазиатского университета, директора Памирской биологической станции Таджикского филиала АН, заместителя директора Главного ботанического сада АН, директора БИН. Корреспонденция от ряда ученых, в том числе от Н. И. Вавилова, В. Л. Комарова, С. Г. Навашина, В. Н. Сукачева, Б. А. Федченко.

Благовещенский Гавриил Александрович (1901—1942). Рукописи научных трудов по геоботанике и материалы к ним по Карельской АССР, Уралу и Зауралью, по участию в работах геоботанического отряда комплексной экспедиции АН по изучению Европейской равнины СССР (1939—1940).

Бонгард Густав Петрович (1786—1839). Рукописи научных трудов и материалы к ним, карандашные рисунки и списки растений Алеутских островов (1830). Корреспонденция от русских и западноевропейских ученых, в том числе от А. А. Бунге, Ж. Декэпа, К. Ф. Ледебура, К. А. Мейера, К. А. Триниуса, Н. С. Турчанинова, Ф. Б. Фишера.

Бородин Иван Парфеньевич (1847—1930). Рукописи научных трудов и материалы к ним; библиографические заметки по генетике и систематике растений. Биографические материалы, в том числе по деятельности в Ботаническом музее АН и Русском ботаническом обществе. Корреспонденция от русских и западноевропейских ученых, в том числе от В. М. Арнольди, Г. Бонные, А. Г. Генкеля, В. Н. Любименко, А. А. Юницкого.

Бунге Александр Андреевич (1803—1890). Рукописи научных трудов по систематике растений и материалы к ним. Дневники по Алтайской экспедиции (1826), поездке в Китай (1830—1831) и Хорасанской экспедиции (1858—1859). Биографические материалы и корреспонденция от многих русских и западноевропейских ученых, в том числе от Г. П. Бонгарда, Э. Буассье, А. Л. Декандоля, К. И. Максимовича, Ф. И. Рупрехта, Л. И. Шренка.

Буш Николай Адольфович (1869—1941). Рукописи научных трудов и материалы к ним по ботанической географии, по систематике растений, по участию (1890—1937) в ряде ботаникогеографических экспедиций (Казанская губ., Кубанская и Терская области, Кавказ, Крым); по научному руководству горнолуговым стационаром АН СССР в Юго-Осетии. Записи по истории ботаники и об отдельных ее выдающихся представителях (А. Гумбольдт, И. П. Бородин). Биографические материалы, в частности по деятельности в БИНе. Обширная корреспонденция от многих отечественных ученых, в том числе от П. А. Баранова, И. П. Бородина, А. А. Гроссгейма, Б. А. Келлера, В. Л. Комарова, Н. И. Кузнецова.

Вавилов Николай Иванович (1887—1943). Рукописи научных трудов и большое количество материалов к ним, записи наблюдений, экспериментальные данные по широкому кругу вопросов растениеводства (изучение пшеницы, ржи, ячменя, овса, льна, гороха, бобов, чечевицы, вики), а также по вопросам генетики. Материалы по экспедиционной деятельности, в частности по экспедициям в Афганистан (1924—1928). Большое количество карт (рукописных и печатных) СССР и его отдельных частей, а также различных стран Азии, Африки, Северной и Южной Америки, с нанесением маршрутов экспедиций Н. И. Вавилова и данных по развитию земледелия, распространению отдельных сельскохозяйственных культур. Биографические материалы: автобиография Н. И. Вавилова и воспоминания о нем ряда ученых. Часть материалов фонда хранится в архивах Географического общества СССР и Всесоюзного н.-и. института растениеводства им. Н. И. Вавилова.

Воронихин Николай Николаевич (1882—1956). Рукописи научных трудов и материалы по изучению грибов, водорослей (фитопланктон), об использовании морских водорослей в народном хозяйстве; дневники и другие материалы по экспедиции на Крымское побережье Черного моря (1907—1909). Биографические материалы, в том числе по деятельности в БИНе. Исключительно обширная корреспонденция более чем за полвека (1903—1955) от отечественных и зарубежных ученых, в том числе от А. С. Бондарцева, И. П. Бородина, В. Ф. Бротеруса, Н. И. Васильевского, А. Н. Данилова, А. А. Еленкина, В. Л. Комарова, В. Г. Траншеля, А. А. Ячевского.

Вульф Евгений Владимирович (1885—1941). Материалы по исторической географии растений, в частности дополнения и исправления к труду «Введение в историческую географию растений» и к монографии «Историческая география растений»; отдельные заметки по истории ботаники. Корреспонденция от ряда отечественных ученых, в том числе от Б. Л. Исаченко, В. Н. Сукачева, Б. А. Федченко.

Ильинский Алексей Порфирьевич (1888—1945). Рукописи научных трудов и материалы к ним по геоботанике, географии и систематике растений, по истории биологической науки. Обширный материал по экспедиционной деятельности за три десятилетия (1912—1941): поездки в верхнее Поволжье (описания лугов, болот и лесов, фенологические наблюдения), Центральную черноземную область, в Савальское лесничество Воронежской обл., по изучению Раифского лесничества. Материалы о ботанических садах и парках, существующих и проектируемых; записки, отчеты по посещению и осмотру ряда заповедников. Материалы по лекционным курсам: «География растений» и «Систематика растений». Биографические материалы, в частности по многолетней деятельности в БИНе. Корреспонденция от многих ученых, в том числе от И. П. Бородина, Н. И. Вавилова, Б. Л. Исаченко, В. Л. Комарова, Н. И. Кузнецова, И. В. Мичурина, Д. Э. Янишевского. Часть материалов фонда находится в научном Архиве БИНа.

Комаров Владимир Леонтьевич (1869—1945). Рукописи научных трудов и материалы к ним по общей ботанике (в том числе многочисленные конспекты лекций, читавшихся в различных высших учебных заведениях), по систематике и географии растений, по описанию азиатской флоры, по географии. Исключительно обширный материал по экспедиционной деятельности за четыре десятилетия (1892—1933) — дневники, тетради и записные книжки с черновыми заметками, карты, путевые маршруты, фотоснимки. Материалы по истории ботаники, жизни и деятельности выдающихся отечественных и зарубежных ботаников, в частности Карла Линнея и К. А. Тимирязева. Большая группа материалов по истории организации БИНа и его деятельности. Биографические материалы и обширная корреспонденция от виднейших деятелей отечественной науки за 45 лет (1900—1945), в том числе от И. П. Бородина, Н. А. Буша, В. Р. Вильямса, Б. Л. Исаченко, Б. А. Келлера, Н. И. Кузнецова, В. Н. Любименко, С. Г. Навашина, И. В. Палибина, Д. Н. Прянишникова, А. С. Фаминцына. Часть материалов фонда хранится в Архиве АН (Москва) и в Архиве Географического общества СССР.

Коржинский Сергей Иванович (1861—1900). Рукописи научных трудов и материалы к ним. Дневники, записные книжки по экспедиции в Туркестан (1895—1897) со сведениями о полезных и вредных растениях Туркестана и другими флористическими записями; карандашные зарисовки и фотоснимки растений, произведенные за время экспедиции. Копии писем С. И. Коржинского к П. Н. Крылову.

Костычев Сергей Павлович (1877—1931). Рукописи научных трудов и материалы к ним, конспекты лекций по ботанике, записи лабораторных работ по фотосинтезу, физиологии растений, по прикладной ботанике. Отзыв о научной деятельности Н. И. Вавилова. Копии писем С. П. Костычева к Н. И. Вавилову и Д. Н. Прянишникову. Биографические материалы и корреспонденция от ряда отечественных ученых, в том числе от Н. И. Вавилова, Д. Н. Прянишникова, В. Л. Омелянского, А. А. Рихтера, Н. М. Тулайкова.

Крашенинников Ипполит Михайлович (1884—1947).

Рукописи научных трудов и материалы к ним по геоботанике (Поволжье, Урал и Зауралье). Материалы по участию во многих ботанических экспедициях: в Забайкалье (бассейн р. Аргуни, 1909), к низовьям Амударьи (1915), в Оренбургскую губ. (1910—1917), в Малую Кабарду и Моздокские степи (1924), северные районы Аральского моря, бассейн р. Эмбы, на п-ов Мангышлак и плато Усть-Урт (1926—1927), Башкирию (1928—1931), Южный Урал (1935), Монгольскую Народную Республику (1926).

Кречетович Виталий Иванович (1901—1942). Рукописи научных трудов и материалы к ним по геоботанике, систематике, флористике; отдельные материалы по ботанической экспедиции в Ленинградскую обл. (1935). Биографические материалы, в том числе по деятельности в БИНе.

Кузнецов Николай Иванович (1864—1932). Рукописи научных трудов и материалы к ним по широкому кругу вопросов ботаники, геоботаническому изучению

России (СССР). Многочисленные материалы (дневники, записные книжки, списки растений, отчеты) по ботаническим экспедициям и поездкам: по Петербургской губ. (1885), на Северный Урал (1887), в Кубанскую обл. и на Кавказ (1888—1890), Аландские острова (1905) и Дагестан (1911). Материалы о принципах ботанического картирования и по составлению «Геоботанической карты европейской части СССР» в масштабе 1 : 1 050 000. Биографические материалы, в том числе по деятельности в БИН. Корреспонденция в основном от отечественных ученых, среди них от Н. И. Вавилова, А. А. Гроссгейма, В. И. Липского, П. Н. Крылова, Ю. М. Шокальского.

Лангсдорф Григорий Иванович (1774—1852). Путевые дневники, рисунки, копии донесений в Петербург и прочие материалы по экспедиции в Бразилию (1821—1829). В дневниках и среди уникальных акварельных рисунков находится большой флористический материал, оставшийся неопубликованным. Часть акварельных флористических рисунков, выполненных художниками экспедиции М. Ругендасом, Г. Флорансом и А. Тонэем, хранилась в Библиотеке БИНа, ныне передана в Архив.

Лесков Александр Иванович (1902—1942).

Рукописи научных трудов и материалы к ним по геоботанике (Кавказ, Северный край, Центральные районы европейской части СССР), по морфологии и систематике растений, по флористике (Кавказ), по географии растений. По участию в различных экспедициях: в Северный край (1927—1935), в составе Северо-Маломезельского отряда геоботанической экспедиции (1931), экспедиции в бассейн р. Полуй (1933), Кожво-Печорского отряда Печорской геоботанической экспедиции (1935), а также Лабинской экспедиции БИНа (1938). Биографические материалы, в том числе по деятельности в БИНе. Часть материалов фонда находится в научном Архиве БИНа.

Липский Владимир Ипполитович (1863—1937). Рукописи научных трудов и материалы к ним по ботанике, в частности по флоре Украины, Кавказа, Средней Азии и Тибета; по каучуконосам и лекарственным растениям, по истории ботаники, биографии отдельных ботаников. Дневники экспедиций в различные области Средней Азии (1896—1903), на Цейлон (1908), Черноморское побережье (1930—1931). Материалы (среди них иллюстрированные) по истории Ботанического сада (Ленинград), по истории АН УССР и ее ботанических учреждений. Списки растений и планы Ботанического сада Аскания Нова и Одесского ботанического сада. Обширный биографический материал, в том числе по деятельности в Ботаническом саду (Ленинград) и в качестве президента АН УССР. Большая корреспонденция от многих отечественных ученых, в том числе от Н. И. Вавилова, Б. А. Келлера, В. Н. Любименко, Г. А. Надсона, Б. А. Федченко.

Литвинов Дмитрий Иванович (1854—1929). Рукописи научных трудов и материалы к ним по систематике, геоботанике, ботанической географии, по истории развития флоры (Средняя Россия, Туркмения); материалы по исправлению и дополнению издания «Флора Средней России» П. Ф. Маевского. Дневники и записные книжки, в том числе по ботаническим поездкам в Оренбургскую и Уфимскую губернии (1893). Материалы по истории Ботанического музея АН СССР. Заметки о путешественнике Г. С. Карелине и о рукописях ботанических трудов А. А. Бунге. Биографические материалы, в частности по деятельности в БИНе. Большая корреспонденция от русских и зарубежных ученых почти за полвека (1880—1928), в том числе от И. П. Бородина, Ж. Декэна, С. И. Коржинского, П. Н. Крылова, Н. И. Кузнецова, В. Н. Любименко, О. А. Федченко.

Любименко Владимир Николаевич (1873—1937). Рукописи научных трудов и материалы к ним по ботанике и ее истории, фотосинтезу, по изучению и использованию растительных ресурсов. Обширные материалы по экспедиционной деятельности: дневники, записные книжки, фотоснимки, зарисовки по экспедициям в Австралию и на острова Зондского архипелага (1912—1913), вдоль Мурманской железной дороги (1921). Материалы по истории Ботанического сада БИНа, а также по IV Международному ботаническому конгрессу (1926). Биографические материалы, в том числе по деятельности в БИНе и в АН УССР. Корреспонденция от многих ученых, в том числе от И. П. Бородина, Н. А. Буша, М. М. Ильина, Б. А. Келлера, В. Л. Комарова, С. П. Костычева, Н. А. Монтеверде, Б. А. Федченко, С. В. Юзепчука.

Максимович Карл Иванович (1827—1891). Рукописи научных трудов (частично неизданные) и материалы к ним по различным вопросам ботаники, рисунки растений, дневники экспедиций в Амурский край, Манчжурию и Японию (1853—1861). Письма Максимовича к Л. И. Шренку, написанные за период пребывания в Приамурском и Уссурийском краях для их ботанического изучения (1854—1857). Биографические материалы, в частности по многолетней деятельности в Ботаническом саду. Корреспонденция от многих ботаников, в основном зарубежных, в том числе от Д. Бентама, И. П. Бородина, Э. Буассье, Д. Д. Гукера, Ж. Декэна, И. Фриса.

Около 1000 листов карандашных и акварельных рисунков растений, выполненных Максимовичем, хранятся в Библиотеке БИНа.

Маркович Василий Васильевич (1865—1941). Руководства и правила для разведения субтропических и иных южных растений на Черноморском побережье Кавказа. Материалы по акклиматизации субтропических растений, по народной медицине и фармакологии, по фенологическим наблюдениям (цветочный календарь); материалы к «Флоре Сухумского ботанического сада»; негативы снимков и фотографии растений. Отчеты, переписка и другие материалы по научной и экспедиционной деятельности за период 1904—1931 гг. Часть материалов фонда хранится в Архиве Географического общества СССР.

Маршал-фон-Биберштейн Федор Кондратьевич (1768—1826). Рукописи научных трудов (частично не изданные) и дневники ботанических поездок по Крыму, Кавказу и Астраханской губернии (1787—1803) с приложением к ним списков растений посещенных мест, а также акварельных рисунков растений. Биографические материалы и корреспонденция от ученых, в том числе от В. Г. Бессера, К. Ф. Ледебура, П. С. Палласа, Х. Х. Стевена. Ф. Б. Фишера. Значительная часть корреспонденции хранится в Рукописном отделе Государственной публичной библиотеки им. М. Е. Салтыкова-Щедрина.

Мейер Карл Андреевич (1796—1855). Рукописи научных трудов (в основном неизданные) по ботанике и материалы к ним: каталоги гербария и небольшая переписка, среди которой письма от А. А. Бунге, А. Я. Купфера, К. А. Триниуса, Ф. Б. Фишера, Э. А. Эверсмана, а также черновики писем К. А. Мейера к ряду лиц (А. А. Бунге, К. Ф. Ледебуру, Х. Х. Стевену, Н. С. Турчанинову, Э. И. Эйхвальду).

Нелюбов Дмитрий Николаевич (1866—1926). Рукописи научных трудов и материалы к ним по физиологии и биохимии растений; заметки по изучению влияния этилена на рост растений; материалы по истории общества «Маленькие ботаники».

Новопокровский Иван Васильевич (1880—1951). Рукописи научных трудов и материалы к ним по геоботанике (юго-восток европейской части СССР, Северный Кавказ), дневники геоботанических экспедиций и обследований отдельных районов и областей СССР (1906—1949), материалы по морфологии и систематике растений, по палеоботанике, по истории ботаники (в том числе воспоминания о К. А. Тимирязеве). Большое количество рукописных карт Средней Азии, Кавказа, Поволжья и других районов СССР, составленных И. В. Новопокровским, с указанием растительных зон. а также маршрутов его экспедиций. Биографические материалы и корреспонденция от различных ученых, в том числе от И. П. Бородина, А. А. Гроссгейма, Б. А. Келлера, В. Л. Комарова, В. И. Липского, И. В. Палибина, Б. А. Федченко.

Палибин Иван Владимирович (1872—1949). Рукописи научных трудов по ботанике и палеоботанике; материалы по участию в различных экспедициях. Обширные биографические материалы, в частности по многолетней деятельности в Ботаническом саду (Ленинград), в его Музее, в БИНе, Батумском ботаническом саду. Большая корреспонденция от зарубежных ученых и деятелей отечественной науки, в том числе от И. П. Бородина. В. Ф. Бротеруса, Н. И. Вавилова, Б. Л. Исаченко, Ф. Нансена, Б. А. Федченко, А. А. Ячевского.

Прозоровский Анатолий Владимирович (1908—1942). Рукописи научных трудов и материалы к ним по геоботанике, по ландшафтоведению, экологии, систематике растений (Казахстан, Туркмения. Афганистан). По участию в ряде экспедиций (полевые дневники, отчеты, карты) — Семипалатинской (1928), Кокчетавской (1929), Илийской (1931), Сохской экспедиции в Ферганскую долину (1934), Среднеазиатской экспедиции АН по изучению алкалоидоносов (1935), Туркменской комплексной экспедиции АН (1936). Биографические материалы и небольшая корреспонденция.

Регель Эдуард Людвигович (1815—1892). Рукописные материалы к работам по садоводству, в том числе описание русских сортов яблок. Биографические материалы и корреспонденция, преимущественно от зарубежных ученых, в том числе от Э. Буассье, А. Л. Декандоля, К. И. Максимовича, К. Е. Мерклина, И. Ф. Шмальгаузена.

Редовский Иван Иванович (1774—1807). Материалы экспедиции, совершенной Редовским в 1806—1807 гг. в Якутию и к побережью Охотского моря, в том числе дневник с детальными описаниями маршрута экспедиции, списки собранных растений с указанием мест их сбора.

Рожевиц Роман Юльевич (1882—1949). Рукописи научных трудов и многочисленные материалы к ним по систематике и географии растений (преимущественно по злакам и их ареалам). Материалы по участию во многих ботанических экспедициях, в основном в различные районы Средней Азии (1906—1927). Биографические материалы, в том числе по многолетней деятельности в Ботаническом саду и в БИНе. Небольшая корреспонденция от ученых, в том числе от Н. И. Вавилова.

Рупрехт Франц Иосифович (1814—1870). Рукописи научных трудов и материалы к ним; записные книжки и заметки по истории Ботанического музея АН, каталоги его коллекций и списки растений. Обширная корреспонденция от русских и западноевропейских ученых, в том числе от Г. В. Абиха, А. А. Бунге, А. Гумбольдта, К. И. Максимовича, А. Ф. Миддендорфа. Н. А. Северцова, Л. И. Шренка.

Триниус Карл Антонович (1778—1844). Рукописи научных трудов и материалы к ним, в частности по изучению злаков, рисунки растений, каталоги гербариев. Материалы по многолетней деятельности в Ботаническом музее АН. Корреспонденция от русских и западноевропейских ученых за три десятилетия (1812—1843), в том числе от А. А. Бунге, К. Ф. Ледебура, К. М. Мейера,

Х. Х. Стевена, Ф. Б. Фишера. Около 400 листов карандашных и акварельных рисунков растений К. А. Триниуса хранится в Библиотеке БИНа.

Фаминцын Андрей Сергеевич (1835—1918). Рукописи научных трудов и материалы к ним, записи лабораторных работ (опыты над хлорофиллом, наблюдения над лишайниками). Материалы по организации в АН лаборатории по анатомии и физиологии растений и ее работам. Биографические материалы и небольшая корреспонденция отечественных ученых, в том числе от И. О. Ковалевского, Ф. В. Овсянникова.

Федченко Ольга Александровна (1845—1921). Рукописи научных трудов и материалы к ним по систематике растений и по экспедиционной деятельности, в частности по экспедиции на Памир для изучения флоры (1902). Около 250 собственноручных акварельных рисунков тюльпанов, грибов, лишайников. Биографические материалы, в том числе по многолетней деятельности в Ботаническом саду. Обширная корреспонденция от многочисленных отечественных и зарубежных ученых, путешественников и других лиц. Среди корреспондентов И. П. Бородин, В. Ф. Бротерус, Н. А. Буш, П. К. Козлов, В. Л. Комаров, Н. И. Кузнецов, В. И. Липский, Б. А. Федченко, А. А. Ячевский.

Федченко Борис Алексеевич (1872—1947). Рукописи научных трудов и материалы к ним по систематике и географии растений (СССР, Афганистан, Иран, Турция, Болгария, Китай, Южная Америка); по истории ботаники и деятельности ее отдельных представителей. Обширнейшие материалы (дневники, отчеты, заметки, фотоснимки) по многим экспедициям в Среднюю Азию, на Дальний Восток, Кавказ, в различные области европейской части СССР, а также в некоторые зарубежные страны Европы, Азии, Африки почти за полвека (1898—1946). Биографические материалы главным образом по многолетней научной деятельности в БИНе, участию в различных международных ботанических конгрессах, съездах, совещаниях. Обширная корреспонденция почти за полвека (1899—1947) от многих ученых, в том числе от И. П. Бородина, Н. А. Буша, Н. И. Вавилова, А. А. Гроссгейма, В. Л. Комарова, С. Н. Коржинского, Г. А. Надсона, П. П. Сушкина, О. А. Федченко.

Фишер-фон-Вальдгейм Григорий Иванович (1771—1853). Рукописи научных трудов, выписки, заметки, рисунки по ботанике. Рукописи трудов других ученых по ботанике (Г. Ф. Гофмана, Ж. Ш. Германа, К. Л. Гольдбаха), автограф Карла Линнея «Plantae sibiricae». Биографические материалы, в том числе по деятельности в МОИП. Большая корреспонденция от русских и зарубежных ученых, среди них письма от В. Г. Бессера, А. А. Бунге, А. Гумбольдта, К. Ф. Ледебура, Ф. Б. Фишера, А. И. Шренка, И. Ф. Эшшольца. Часть материалов фонда хранится в архиве МОИП.

Шенников Александр Петрович (1888—1962). Рукописи научных трудов (в том числе лекционные курсы) и материалы к ним по геоботанике и ее истории, по исследованию лугов (в частности, пойменных) и луговодству, изучению болот и лесов; материалы по разработке принципов геоботанического районирования, по организации и методике геоботанических исследований. Материалы по многим геоботаническим поездкам и экспедициям в Архангельскую и Вологодскую области, Коми АССР, Поволжье, по участию в Северной геоботанической экспедиции (1932), в Печорской комплексной экспедиции (1934), в геоботанических отрядах Волжско-Камской экспедиции (1933—1937) и Комплексной лесостепной экспедиции в Воронежскую область (1950—1954). Биографические материалы, в том числе по деятельности в Ботаническом саду и БИНе.

Шишкин Борис Константинович (1886—1963). Рукописи научных трудов и материалы к ним по систематике, флористике, по истории науки и о ее деятелях (Ч. Дарвине, И. И. Лепехине, В. Л. Комарове, Л. С. Ценковском, П. Н. Крылове, С. В. Юзепчуке), по истории ботанических учреждений СССР. Биографические материалы, в том числе по многолетней деятельности в БИНе, по участию в международных ботанических конгрессах и по научным поездкам в Англию и Бразилию. Большая корреспонденция от многих советских ученых, в том числе от П. А. Баранова, Н. И. Вавилова, Б. А. Келлера, В. Л. Комарова, В. Н. Любименко, Б. А. Федченко, А. П. Шенникова.

Шренк Александр Иванович (1816—1876). Рукописи научных трудов и материалы к ним; дневники, записные книжки, карты, рисунки по экспедициям в Большеземельскую и Малоземельскую тундры (1837—1839), в Джунгарию (Туркестан) в 1840—1844 гг. Небольшая корреспонденция, в том числе письма от Ф. Ф. Брандта, Ф. В. Геблера.

Янишевский Дмитрий Эрастович (1875—1944). Рукописи научных трудов и материалы к ним по геоботанике, морфологии, систематике и экологии (преимущественно по европейской части СССР). Дневники, записные книжки, карты, отчеты по участию в ряде экспедиций и ботанических экскурсий в Уральскую и Тургайскую области (1904), в различные районы Среднего и Нижнего Поволжья (1897—1936). Биографические материалы, в том числе по деятельности в БИНе. Корреспонденция от советских ботаников, в том числе от Н. А. Буша, А. А. Еленкина, Б. А. Келлера, А. П. Шенникова.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 9 II 1971).

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

УДК 006.22 : 58 (477)

УКРАИНСКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО В 1970 ГОДУ

V. I. CHOPIK. THE UKRAINIAN BOTANICAL SOCIETY IN THE YEAR 1970

I. Научная деятельность

Отчетный 1970 год был юбилейным годом. Как и вся научная общественность Советского Союза, Украинское ботаническое общество достойно отметило знаменательную дату в истории советского народа — 100-летие со дня рождения В. И. Ленина.

16—18 марта была проведена юбилейная сессия Украинского ботанического общества, посвященная Ленинскому юбилею. На сессии заслушаны такие доклады: 1) «Задачи ботаники в свете Ленинских идей» (К. М. Сытник) и 2) «В. И. Ленин и ботаническая наука» (И. П. Белоконь).

Аналогичные юбилейные заседания в разное время состоялись также в Харьковском и Львовском отделах УБО, в Тернопольской, Ужгородской и других группах УБО, на которых также заслушивались доклады, посвященные ленинскому отношению к природе.

По случаю ленинской юбилейной даты, в 1970 г. опубликован юбилейный сборник научных трудов «Достижения ботанической науки на Украине».

Общие собрания УБО

Как и в предыдущие годы, регулярно, в каждую четвертую среду месяца, проводились общие собрания Общества в соответствии с опубликованным планом работы.

На 7 общих собраниях УБО было заслушано 8 докладов:

М. И. Гордиенко — «Ценотические особенности древесных компонентов дубрав» (28 января); Д. К. Зеров — «Современное состояние проблемы происхождения растительного мира» (4 марта); М. И. Котов — «Жизнь и деятельность академика В. Л. Комарова (к 100-летию со дня рождения)» (22 апреля); М. Я. Зерова — «Вопросы эволюции агариковых грибов» (27 мая); И. П. Белоконь — «Ботаническая наука на Кубе» (28 октября); М. И. Котов — «О работе академика Е. М. Лавренко по флоре и растительности Украины (к 70-летию со дня рождения)»; Д. К. Зеров — «Съезд словацкого ботанического общества» (25 ноября); Г. М. Мордвинцева и В. В. Ступина — «Роль водорослей в очистке сточных вод» (23 декабря).

Работа секций Общества

В отчетном году в Киеве работали следующие секции общества: 1) флоры и растительности, 2) альгологии, 3) микологии и фитопатологии, 4) дендрологии и акклиматизации растений, 5) цитологии, эмбриологии и анатомии растений. Шестая секция, физиологии и биохимии растений, отчет о работе не представила (председатель Д. Ф. Проценко, секретарь Л. А. Сиренко).

На 8 заседаниях секции флоры и растительности (председатель секции М. И. Котов, секретарь О. П. Мринский) заслушано 16 докладов:

Г. К. Смык — «Некоторые интродуцированные виды *Commelinaceae*, как возможные сегетальные сорняки»; Л. С. Балашов и Л. Ф. Кучерявая — «Растительность и стратиграфия некоторых болот Полесского заповедника»; И. И. Мороз — «Географический анализ флоры Товтрового хребта Подолья как основа интродукции растений»; Н. М. Дементиева — «Особенности морфогенеза некоторых кавказских лилий в связи с их интродукцией на Украине»;

С. С. Харкевич — «Впечатления от поездки на Кольский полуостров»; Б. В. Заверуха и Л. М. Сыпайлова — «Впечатления от поездки в Заполярье»; М. И. Котов и П. Я. Попович — «Флора и растительность острова Куюк-Тук Азово-Сивашского заповедника»; С. С. Морозюк — «Тимьянники бассейна Сев. Донца»; М. Н. Бувальцев — «Растения-индикаторы полезных ископаемых»; В. У. Дирдовский — «Вопрос таксономии оранжерейных растений»; З. А. Сарычева — «Динамика урожайности степных травостоев в зависимости от разных сроков сенокоса»; С. С. Морозюк — «Флора меловых отложений бассейна Сев. Донца»; В. Г. Собко — «Флора и растительность Кодимо-Савранских песков»; О. П. Крысь — «О распространении и охране горечавки желтой в Украинских Карпатах»; С. С. Харкевич — «Задание ботанических садов по охране редких видов флоры Украины»; Г. А. Пашкевич — «История растительности Донбаса в четвертичное время».

На заседаниях секции альгологии (председатель Д. А. Радзимовский. секретарь В. В. Юрченко) было заслушано 8 докладов:

Н. П. Масюк — «Род *Dunaliella* в советских республиках Средней Азии»; Н. А. Мошкова — «Новое местонахождение *Vaucheria dichtoma* на Украине»; В. М. Черноусова — «Цикл развития *Microcystia aeruginosa*»; З. И. Асаул — «Эвгленовые водоросли Крыма»; К. С. Владимирова — «Экологические группировки фитомикробентоса»; О. П. Оксиюк — «Качественный состав водорослей водоснабжающих каналов УССР»; В. М. Черноусова — «К вопросу о токсичности *Microcystis aeruginosa*»; Т. А. Виноградская — «Редкие виды синезеленых водорослей из водоемов тепловых электростанций УССР».

На заседаниях секции микологии и фитопатологии (зам. председателя М. Я. Зерова. секретарь Л. В. Смык) заслушано 11 докладов:

З. О. Пожар — «Результаты 3-го международного симпозиума по защите сахарной свеклы от вредителей, болезней и сорняков, который состоялся в сентябре 1969 г. в Югославии»; В. М. Шевченко — «Значение биологических особенностей разных видов паразитных грибов в возникновении агрессивных их рас и потере стойкости сортов к болезни»; Л. С. Лобода — «Совместное применение пестицидов в борьбе с фитофторозом томатов»; З. Г. Лавитская — «К морфологии *Eutypella ventricosa* (Fuck) Sacc. на дубе»; Р. Ф. Пшеничук — «Влияние антибиотиков и стимулирующих веществ на микофлору семян сахарной свеклы и поражение всходов корнеедом»; П. М. Корецкий — «Способы перезимовки возбудителя пероноспороза сои»; Е. М. Лукьянова — «К вопросу развития *Polystigma rubrum* (Pers.) DC. в условиях Черкасской области»; Т. В. Халабуда — «К вопросу филогенеза семейств порядка *Mucorales*»; Т. С. Кириленко — «Асковые грибы в некоторых обработанных и необработанных почвах Украины»; П. М. Корецкий — «Инокуляция пероспорозом растений сои»; Л. В. Смык — «Новые виды рода *Otthia* Nitsch. на территории Украины».

На заседаниях секции дендрологии и акклиматизации растений (председатель А. Л. Лыпа, секретарь Г. А. Гончаренко) заслушано 5 докладов: А. К. Ющенко — «Следствие выявления памятников природы на территории Украины»; Н. Ф. Каплуненко — «Впечатление от знакомства с ботаническими объектами Англии»; Д. М. Голда — «Охрана памятников природы в Грузии»; Г. А. Гончаренко — «Дендрологические памятники Харьковщины»; А. Л. Лыпа — «Обсуждение проекта инвентаризации выдающихся представителей дендрофлоры Украины».

На 7 заседаниях секции цитологии, эмбриологии и анатомии растений (председатель К. Ю. Кострюкова, секретарь С. П. Литвиненко) заслушано 13 докладов: Е. Л. Кордюм — «Значение эмбриологии в решении вопросов систематики и филогении растений»; Г. И. Глущенко — «Сравнительное исследование видов *Sagittaria sagittifolia* и *Sparganium simplex* в связи с формированием половых признаков»; К. Ю. Кострюкова — «Значение философских трудов В. И. Ленина для развития биологической науки»; Е. И. Ширяева — «Гистохимическое и биохимическое изучение эмбриогенеза ди- и тетраплоидной сахарной свеклы»; М. И. Савченко — «Создание сортов сахарной свеклы с цитоплазматической стерильностью»; К. Ю. Кострюкова — «Развитие учения о клеточной пластинке и о фрагмопласте»; Г. И. Мартын — «Структурная дифференциация растительной клетки»; И. А. Махапец — «Ультраструктура синезеленых водорослей»; К. Ю. Кострюкова — «Энгельс — основоположник диалектико-материалистического учения о жизни»; Ю. А. Первова и Л. Н. Гершунина — «Особенности внутривидовой полиплоидии»; О. А. Хведынич — «Исследование процесса оплодотворения при межвидовой и межродовой гибридизации»; О. А. Хведынич, В. П. Банникова и Т. Л. Онищенко — «Особенности развития зародыша и эндосперма при гибридизации ячменя с рожью»; А. Я. Радионенко — «Об апомиксисе у яблони».

Работа иногородних отделов и секций Общества

Львовский отдел УБО (председатель К. А. Малиновский, секретарь М. А. Голубец) провел 5 заседаний, на которых заслушано 11 докладов: К. П. Слипущенко — «Новые интродуцированные растения в коллекции субтропических

и тропических растений ботанического сада Львовского госуниверситета»; А. И. Шевчук и Л. Т. Евланов — «Круговорот зольных элементов в криволесье сосны горной»; К. О. Улычная — «О способах размножения мохообразных в растительных группировках»; Л. И. Милкина — «Закономерности и особенности распределения растительности в Украинских Карпатах»; Т. К. Зеленчук и С. О. Гелемей — «О взаимовлиянии семян луговых трав при прорастании»; С. И. Юркевич — «Биологическая продуктивность сосны горной в разных экологических условиях на Черногоре и ритмы ее сезонного прироста»; В. Г. Колищук — «Информация о работе симпозиума „Изучение природных экосистем — назрелое задание XX столетия“, который состоялся в Ленинграде 25 III 1970»; К. А. Малиновский — «Учение о биогеоценозах (принципы, понятия, методы); М. А. Голубец — «Ботаническая экскурсия по Ферганской долине»; Г. Я. Ермаченко — «Очерк растительности Монголии»; А. С. Мельник — «Систематика и распространение представителей семейства буковых в западных областях УССР».

Львовский отдел УБО в 1970 г. выполнял 2 хоздоговорные темы: 1) Геоботаническое изучение естественных кормовых угодий совхозов Кокчетавской области Казахской ССР. Договор заключен с Кокчетавским филиалом Института Целингипрозем на сумму 9 тыс. рублей и 2) Повышение стойкости и продуктивности горных лесов Карпат путем введения лиственницы. Договор заключен с трестом Закарпатлес Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности УССР на сумму 12.5 тыс. рублей.

Для исполнения тем были организованы Кокчетавская (О. М. Урбанский — руководитель, О. Й. Хило, П. И. Рудык, Н. П. Клим, С. М. Медведюк, М. И. Карпо) и Карпатская (З. М. Живицкий — руководитель и др.) геоботанические экспедиции, которые работали в поле с мая по сентябрь 1970 г.

Харьковский отдел УБО (председатель Ю. Н. Прокудин) в 1970 г. на 7 заседаниях заслушал 11 научных докладов: Н. А. Черных — «Устьичный показатель и его роль в систематике рода ландыш»; Н. В. Проскурин — «Получение мутаций у ячменя под действием гамма-лучей и химических мутагенов»; О. В. Зеленько — «Применение коэффициентов подобности Штейнегауза при изучении сукцессий»; Н. Е. Пивоварова — «Влияние хлореллы на состав разведенных сточных вод производства дифенилпропана»; Н. В. Проскурин — «Направления и методы биологических исследований в Швеции»; М. С. Улановский — «Лесорастительные условия Харьковской области»; З. П. Коц — «Гистохимическое исследование пыльцы тополей»; С. И. Чередниченко — «Некоторые особенности биологии цветения ребуций в условиях оранжереи»; Н. Г. Шестопалова — «Влияние лазерной радиации на некоторые растения»; П. А. Червякова и А. С. Литвиненко — «Применение меченых атомов для изучения передвижения в растениях некоторых минеральных и органических соединений»; В. В. Твертинова — «Об овсяницах ряда *Sulcatae* флоры Украины».

Ивано-франковский отдел УБО (председатель П. А. Трибун, секретарь Н. Н. Барна) провел 4 заседания (2 заседания совместно с Карпатским филиалом УкрНИИЛХа), на которых заслушано 6 докладов: А. Е. Самсонова — «Некоторые данные о природных регуляторах роста ели обыкновенной разной интенсивности роста»; П. А. Трибун — «Опенок в лесах Украинских Карпат и борьба с ним»; Н. Н. Барна «О развитии микроспорофиллов и формировании пыльцы на черенках лиственницы европейской»; Л. Е. Рыжило — «Повреждение еловых лесов Карпат навалом снега»; В. П. Стефурак — «О почвенной микрофлоре в еловом насаждении при внесении минеральных удобрений»; Г. Ю. Денбновецкий — «Коккомикоз сеянцев черешни».

Днепропетровский отдел УБО (председатель А. Л. Бельгард, секретарь В. Ф. Тарасов) на 5 научных заседаниях заслушал 14 научных докладов: А. Л. Бельгард — «О геоботанических экспедициях в Прибалтийские республики»; А. В. Фисюнов — «Карантинные сорняки Днепропетровщины и способы борьбы с ними»; Ю. В. Литвиненко — «Осока розовая и способы борьбы с ней в условиях центральной степи Украины»; В. П. Бессонова — «Моделирование процессов ризогенеза на базе регенерации в изолированных семядолях гороха»; А. Л. Бельгард — «Комплексная экспедиция ДГУ — лесному хозяйству»; А. П. Травлеев — «Генезис почв под лесными насаждениями в степи»; М. А. Сидельник — «Критерий стойкости лесонасаждений в условиях степи»; И. М Григоренко — «К динамике „приростов“ у дуба в условиях пристепных и пойменных местонахождений»; М. А. Альбицкая и О. Б. Мороз — «О биологической продуктивности травостоя в противоэрозионных насаждениях Присамарья»; А. А. Дубина — «Основные закономерности формирования лесной подстилки в природных лесах юго-востока Украины»; В. В. Тарасов — «О последействии симазина в лесных культурах степи»: З. И. Гаева — «Биологические особенности некоторых красивоцветущих кустарников»; З. М. Столярникова — «Некоторые показатели водного режима хвойных интродуцентов в период перезимовки»; Т. В. Шевченко — «Итоги интродукции цветочно-декоративных многолетников сем. Лютиковых».

Донецкий отдел УБО (председатель Е. М. Кондратюк, секретарь С. Н. Зиман) на 3 заседаниях рассмотрел такие вопросы:

Отчет председателя отдела Ф. Л. Щепотьева о работе в 1969 году и избрание правления Отдела. Председателем Донецкого отдела УБО избран Е. Н. Кондратюк,

секретарем — С. Н. Зиман. Заслушано также 2 научных доклада: Д. С. Ивашин — «Растительные ресурсы Донбасса»; О. М. Костюк — «Вьющиеся древесные растения в условиях Донбасса».

Черновицкий отдел УБО (председатель Г. Х. Молотковский, секретарь М. А. Солдатова) провел 6 заседаний, на которых заслушано 11 научных докладов: И. В. Артемчук — «Роль кормовых трав природной флоры в повышении продуктивности кормовых угодий Украинских Карпат и Прикарпатья»; П. И. Лопушанский и А. С. Деревянко — «Некоторые физиолого-биохимические особенности генеративных органов грецкого ореха»; И. В. Артемчук и М. К. Якимчук — «Естественные кормовые угодья Прикарпатья и пути их улучшения»: С. С. Костышин — «Исследование электропроводности и биопотенциалов у растений гибрида кукурузы Буковинской-3 и ее родительских форм»; З. Н. Горохова — «Леса Прикарпатья в пределах Ивано-Франковской области и способы повышения их продуктивности»; О. С. Котелевец — «Влияние гиббереллина на рост и развитие некоторых декоративных растений»; Т. И. Солодкова — «К эколого-фитоценозной классификации хвойно-широколиственных лесов Путивльско-Буковинских Карпат»; Г. Х. Молотковский и Т. М. Гостюк — «Некоторые морфологические и физиолого-биохимические особенности самоопыляющихся линий кукурузы»; Б. К. Термена — «Некоторые закономерности плодоношения древесных интродуцентов Буковины»; Г. Х. Молотковский и А. С. Деревянко — «К физиолого-биохимической характеристике семилинейного гибрида кукурузы Черновицкой и его исходных компонентов»; Б. А. Мурзенко — «Состояние и перспектива развития садоводства на Буковине».

Одесский отдел УБО (председатель И. И. Погребняк, секретарь А. К. Арефьева) на 5 заседаниях заслушал 6 докладов: Имам Абду Эль Имам Кобия — «Морфологическое и хемотаксономическое изучение цистозиры Черного моря»; Л. П. Митин — «Морфология пыльцы жимолостевых (к систематике и филогении семейств)»: В. В. Сивцов — «Биохимические критерии в систематике красных водорослей Черного моря»; М. Е. Воробьев — «Сорняки и их взаимоотношения с культурами»; В. М. Сутягин — «Сорняки Одесской области, их распространение и возможности использования в народном хозяйстве»; М. Г. Кожура — «Анатомия роста зеленых прививок виноградной лозы».

Кроме того, заслушаны информации Н. З. Жаренко о сессии ботанических садов Украины и Молдавии и И. А. Ярцевой о совещании по споровым растениям Средней Азии и Казахстана.

На 4 заседаниях **Ужгородской группы УБО** (председатель В. И. Комендар. секретарь М. М. Чубирко) заслушано 6 докладов: М. В. Дубанич — «Геоботаническая характеристика лугов Закарпатской низменности»; М. И. Бедей — «Распространение видов рода *Festuca* в Украинских Карпатах»; М. М. Чубирко — «В. И. Ленин и охрана природы»; И. М. Чернеки — «Значение трудов В. И. Ленина для биологической науки»; П. И. Голинка — «Некоторые закономерности биосинтеза пигментов у винограда»; В. И. Комендар — «Растительный мир Югославии».

На 7 заседаниях **Тернопольской группы УБО** (уполномоченный С. В. Зелинка) заслушано 10 научных докладов и информаций: В. Е. Шиманская — «Новые препараты растительного происхождения»; В. Е. Шиманская — «Новые данные о подсчетах запасов сырья лекарственных растений»; К. М. Векирчик — «Новые данные о биостимуляторах»; С. В. Зелинка — «Развитие ботанической науки после XXIII съезда КПСС»; И. М. Бутницкий — «Изучение роли вегетативных органов в жизни мужских и женских растений конопли»; С. В. Зелинка — «Состояние охраны степных участков Товтрового хребта на Подолье». Состоялось утверждение плана работы Тернопольской группы УБО на 1970 г., заслушаны отчеты о научной работе членов общества: Я. Г. Грицюка, С. В. Зелинки, И. М. Бутницкого; утвержден отчет о работе Тернопольской группы УБО за 1970 год и другие вопросы.

На 6 заседаниях **Мелитопольской группы УБО** (уполномоченный С. П. Черевко) заслушано 10 научных докладов: С. П. Черевко — «Качественный состав фитопланктона молочного лимана»; Л. С. Лукьянов — «Использование акридового оранжевого в гистохимии нуклеиновых кислот у злаковых»; П. О. Комарницкий — «Некоторые физиолого-биохимические особенности обмена веществ в частях цветка черешни»; П. О. Комарницкий — «Динамика нуклеиновых кислот и пуринов у кислоторастворимых фракций в почках черешни»; Е. С. Овсянникова — «Охрана плодовых насаждений»; Г. А. Сакало — «Влияние условий выращивания на анатомическое строение многолетнего льна»; С. С. Сизов — «Некоторые особенности коллоиднохимических свойств протоплазмы двудольных растений»; О. В. Яценко — «Древесно-кустарниковая растительность Северо-Западного Приазовья»; Л. И. Чернова — «Проведение биологических вечеров в школе»; О. В. Мукосеева — «Фенологические наблюдения по ботанике с учениками 5-х классов».

На 3 заседаниях **Житомирской группы УБО** (уполномоченный А. Л. Барановский) заслушано 2 научных доклада: А. Л. Барановский — «Выдающиеся памятники природы на Житомирщине»; А. Л. Барановский, Ф. С. Комарова и Г. И. Коломиец — «Влияние условий мест произрастания на содержание жиров в плодах лещины обыкновенной и гибридной (фундука) в Центральном полесье УССР».

На 7 заседаниях **Криворожской группы УБО** (уполномоченный И. А. Добровольский) заслушано 7 докладов: «Успехи генетики в СССР», «О постановлении июльского Пленума ЦК КПСС и о заседаниях группы»; «Рост и развитие сельскохозяйственных растений вблизи источников промышленного загрязнения среды»; «Проникновенность биологических мембран»; «Повреждение корня винограда низкими температурами»; «Перспективные сорта винограда на Криворожье»; «Влияние гиббереллина на содержание фосфора и азота в органах кормовой капусты».

На заседаниях **Бердичевской группы УБО** (уполномоченный З. И. Костюк) заслушано по 2 научных доклада. На двух заседаниях **Уманской группы** (уполно- и медоносные растения лесостепи Житомирской области»; З. И. Костюк — «Лишайники скалистых обнажений Житомирщины»; Н. Н. Баннова — «Внекорневая подкормка как один из возможных способов урожайности»; Г. Ф. Дудник — «Видовой состав плодоягодных дикорастущих растений Андрушевского района». Члены Бердичевской группы на протяжении года читали лекции для населения района: Н. В. Кулакова — «Растительные ресурсы Житомирской области и их охрана»; Н. В. Кулакова и Т. И. Луговая — «Кормовые растения лесостепи Житомирской области»; З. И. Костюк — «Значение зеленых растений в природе и для человека»; З. И. Костюк — «За Ленинское отношение к природе»; З. И. Костюк — «Лекарственные растения Житомирщины». В районной газете «Радянський шлях» и в областной газете «Комсомольська зірка» были напечатаны статьи К. А. Двоеглазова — «Значение и охрана лесов»; «Наилучшие лесообразующие породы» и статья Н. В. Кулаковой — «Зеленые друзья».

По одному заседанию провели **Херсонская группа** (уполномоченная А. Д. Перская), **Ворошиловградская группа** (уполномоченный А. А. Табенцкий), на которых заслушано по 2 научных доклада. На двух заседаниях **Уманской группы** (уполномоченный И. И. Онищенко) рассматривалась тематика докладов по программе общества «Знание». Научных докладов или вопросов, которые касаются работы непосредственно ботанического общества, на заседаниях не рассматривалось.

От других групп, а именно из Нежина и из Лубен, отчетов о работе в 1970 г. не поступило. От групп УБО в Симферополе, Белой Церкви, Чернигове и в Ялте отчетов не поступает уже второй год подряд, что свидетельствует о неудовлетворительном состоянии организационной работы в этих группах.

Численный состав членов УБО приведен в таблице.

Численный состав действительных членов и членов-корреспондентов украинского ботанического общества по состоянию на 1 I 1971

№ п.п.	Город	Действ. члены	Чл.-корр.	Итого
1	Киев	265	39	304
2	Львов	68	25	93
3	Харьков	65	12	77
4	Днепропетровск	53	3	56
5	Одесса	45	7	52
6	Донецк	26	15	41
7	Черновцы	14	21	35
8	Ивано-Франковск	15	12	27
9	Херсон	17	8	25
10	Ужгород	12	11	23
11	Лубны	12	6	18
12	Бердичев	6	10	16
13	Ворошиловград	11	3	14
14	Симферополь [1]	8	4	12
15	Полтава [1]	10	2	12
16	Житомир	11	—	11
17	Чернигов [1]	2	9	11
18	Белая Церковь [1]	10	—	10
19	Каменец-Подольск [1]	8	1	9
20	Черкассы	5	3	8
21	Мелитополь	8	—	8
22	Нежин [1]	5	3	8
23	Тернополь	3	3	6
24	Умань	5	1	6
25	Кривой Рог	7	—	7
26	Ялта	6	—	6
27	Винница [1]	4	1	5
28	Ровно [1]	2	3	5
	Итого	703	202	905

[1] Данные по состоянию на 31 XII 1969.

II. Издательская, просветительная и организационная деятельность

В отчетном 1970 году, как и в предыдущие годы, Украинское ботаническое общество в порядке заказного издания выпустило очередной сборник научных работ под названием «Досягнення ботанічної науки на Україні» 1967—1968 гг. В этот сборник вошли: статья И. П. Белоконя «В. И. Ленин и ботаническая наука», аннотации докладов, прочитанных на общих собраниях, секциях, отделах и группах общества в 1967—1968 гг. Кроме того, опубликованы некоторые разделы библиографии украинской ботанической литературы за 1966 год.

Библиотечный фонд общества сейчас насчитывает около 2 тысяч названий литературы. Библиотека общества (ответственные за работу библиотеки А. И. Барбарич и А. М. Веренко) проводит обмен литературой с ботаническими учреждениями всех континентов земного шара: с 56 учреждениями 20 стран Европы, 8 учреждениями 6 стран Азии, 6 учреждениями 6 стран Африки, 17 учреждениями 8 стран Америки и 4 учреждениями Австралии и Новой Зеландии, а всего с 91 учреждением 44 стран мира. Издания УБО посылаются также 40 ботаническим учреждениям Советского Союза.

Для дальнейшего улучшения обмена необходимо наладить связи с ботаническими учреждениями и обществами Советского Союза и зарубежных стран на двусторонней взаимной основе. Библиотека УБО регулярно получает ботанические издания только из Финляндии, периодически из Англии, Польши, Мексики, Австралии. Библиотечный фонд Общества пополняется за счет изданий Общества, обмена литературой и авторских оттисков статей и отдельных работ. К сожалению, на обращение президиума Украинского ботанического общества к членам УБО о присылке в библиотеку оттисков своих работ и авторских экземпляров откликнулось всего 24 члена, в основном из Киева (8 человек), Львова (4), Харькова (3), Днепропетровска (2), Ворошиловграда (2) и по одному из Нежина, Полтавы, Винницы, Мелитополя и Цюрупинска.

Члены ботанического общества проводят шефскую работу в школах, лесхозах, зеленхозах, станциях юных натуралистов и т. д. Нужно отметить в этом отношении наиболее активную работу Ивано-Франковского и Донецкого отделов, Тернопольской и Ужгородской групп.

На протяжении года состоялось 5 заседаний президиума УБО и 10 заседаний рабочей группы, на которых рассматривались вопросы приема в члены УБО, издательские и другие организационные вопросы.

Ответственный секретарь
Украинского ботанического общества *В. И. Чопик.*

Киев. (Получено 30 III 1971).

Vol. LVI *No · 10*

October, 1971

BOTANICAL JOURNAL

PUBLISCHED BY THE BOTANICAL SOCIETY
OF THE U.S.S.R.

CONTENTS

СОДЕРЖАНИЕ

Адрес Редакции Ботанического журнала: 199164. Ленинград, Менделеевская лин., д. 1
Ленинградское отделение издательства «Наука»

Зав. редакцией *М. П. Тулина.* Технический редактор *Г. А. Смирнова*
Корректоры *Г. А. Александрова, Е. А. Гинстлинг* и *Г. В. Семерикова*

Сдано в набор 13/VII 1971 г. Подписано к печати 5/X 1971 г. Формат бумаги $70\times108^{1}/_{16}$.
Печ. л. 10 + 1 вкл. ($^{1}/_{8}$ печ. л.)=14.18 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 16.48. Тип. зак. 420. М-08486.
Тираж 2579.

1-я тип. издательства «Наука». 199034. Ленинград, 9 лин., д. 12